



## **PROGRAMA DE DOCTORADO BIOCENCIAS Y CIENCIAS AGROALIMENTARIAS**

**“Atribución de la práctica deportiva, de la actividad física, del sexo y de la edad sobre los valores antropométricos, capacidad física y calidad de vida en personas con síndrome de Down usuarias del Centro Down Córdoba”.**

“Attribution of sport practice, physical activity, sex, and age on anthropometric values, physical capacity and quality of life in people with Down syndrome who are users of the Down Cordoba Center”.

Autora: Rocío Camacho Agüera

Directoras: Estrella I. Agüera Buendía  
Cristina Castejón Riber

Tesis Doctoral  
Córdoba, 9 de marzo 2021

TITULO: *Atribución de la práctica deportiva, de la actividad física, del sexo y de la edad sobre los valores antropométricos, capacidad física y calidad de vida en personas con síndrome de Down usuarias del Centro Down Córdoba*

AUTOR: *Rocío Camacho Agüera*

---

© Edita: UCOPress. 2021  
Campus de Rabanales  
Ctra. Nacional IV, Km. 396 A  
14071 Córdoba

<https://www.uco.es/ucopress/index.php/es/ucopress@uco.es>

---



## TESIS DOCTORAL

**“Atribución de la práctica deportiva, de la actividad física, del sexo y de la edad sobre los valores antropométricos, capacidad física y calidad de vida en personas con síndrome de Down usuarias del Centro Down Córdoba”.**

Memoria de Tesis Doctoral presentada por D<sup>a</sup>. ROCÍO CAMACHO AGÜERA, Máster en Educación Inclusiva, para optar al Grado de Doctor por la Universidad de Córdoba.

VºBº Las Directoras

AGÜERA  
BUENDIA  
ESTRELLA  
INMACULADA -  
30462259R

Firmado digitalmente  
por AGÜERA BUENDIA  
ESTRELLA  
INMACULADA -  
30462259R  
Fecha: 2021.03.12  
19:02:38 +01'00'

CASTEJON  
RIBER  
CRISTINA -  
45738574S

Firmado digitalmente  
por CASTEJON RIBER  
CRISTINA -  
45738574S  
Fecha: 2021.03.12  
12:29:27 +01'00'

Prof. Dra. Estrella Agüera Buendía      Prof. Dra. Cristina Castejón Riber

Córdoba a 9 marzo 2021

Rocío Camacho Agüera







**TÍTULO DE LA TESIS:** “Atribución de la práctica deportiva, de la actividad física, del sexo y de la edad sobre los valores antropométricos, capacidad física y calidad de vida en personas con síndrome de Down usuarias del Centro Down Córdoba”.

**DOCTORANDA:** Rocío Camacho Agüera

#### **INFORME RAZONADO DEL/DE LOS DIRECTOR/ES DE LA TESIS**

La presente Tesis doctoral se ha realizado dentro del Programa de Doctorado “*Biociencias y Ciencias Agroalimentarias*” de la Universidad de Córdoba. Cumple con los requisitos de la legislación vigente en cuanto a originalidad y relación con el programa de doctorado. La metodología empleada es la adecuada y los resultados conseguidos relevantes desde la perspectiva científica.

La doctoranda, D<sup>a</sup>. Rocío Camacho Agüera, ha realizado su actividad investigadora con un alto grado de interés e implicación, cumpliendo tanto del Plan de Investigación como el de Formación, realizando todas las actividades obligatorias y opcionales superando, por lo tanto, los requisitos necesarios, tal como exige la actual normativa de los Estudios de Doctorado.

Desde su incorporación al Programa de Doctorado ha estado muy implicada en su proyecto de Tesis, tomando decisiones y resolviendo las complicaciones generadas durante el desarrollo de ésta. Asimismo, intervino en la parte experimental de investigaciones adicionales que se realizaron de forma simultánea en el Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, Sección de Fisiología del Campus de Rabanales. Como consecuencia, su trabajo se ha publicado en revistas internacionales indexadas en Journal Citation Report (JCR) y se han presentado resultados en foros de alta calidad:



**Camacho R.**, Castejón-Riber C., Requena F., Camacho J., Escribano B.M., Gallego A., Espejo R., De Miguel-Rubio A., Agüera E.I. (2021). Changes in self-perception in people with Down syndrome as a result of being part of a football/soccer team. Self-reports and external reports. *Brain Sciences*, 11(2), 226 1-18.

**Camacho R.**, Castejón-Riber C. Camacho J., Requena F., de Miguel-Rubio A., Rubio M.D., Escribano, B.M.: Agüera E.I. (2020). Physiological benefits of exercise programs for youths with Down Syndrome. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 1-15.

**Camacho R.**, Castejón-Riber C., Camacho J., Agüera E.I. (2019). Beneficios antropométricos, físicos y sociales por la práctica del deporte en personas con Síndrome de Down. Viabilidad de la realidad aumentada para evaluar las capacidades físicas. *VII Congreso Científico de Investigadores en Formación de la Universidad de Córdoba*. Escuela de Doctorado Universidad de Córdoba. 6 y 7 de febrero 2019. Córdoba

**Camacho R.**, Requena F., Escribano B.M., Pérez-Marín C.C., Castejón-Riber C., De Miguel A., Agüera E.I. (2018). Docencia responsable: Utilización de espacios virtuales y creación de materiales didácticos adaptados para la atención a la diversidad. *I Congreso Virtual Internacional de Innovación Docente Universitaria*. 20-21 junio 2018.

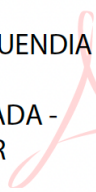
De Miguel A., Vacas C., Jiménez R., **Camacho R.** (2018). Beneficios del uso de la Wii en los aspectos motores de las personas con Síndrome de Down. *IV Congreso Internacional en Contextos Clínicos y de la Salud*. Murcia 8 y 9 de marzo 2018. Publicado en libro de Actas del Congreso, Vol.1. ISBN: 978-84697-9974.

De Miguel, A., De Miguel M.D., Arribas C., **Camacho R.**, Rubio M.D. (2018). Beneficios de las plataformas vibratorias. *Revista Electrónica de Portales Médicos*. Vol. XIII, núm. 6: 1-7.

Por ello, informamos que, debido a la calidad de la tesis, las publicaciones y comunicaciones a congresos, derivadas de ella y reuniendo los requerimientos científicos obligatorios para conseguir el Grado de Doctor por la Universidad de Córdoba se autoriza la presentación y defensa de la presente esta tesis doctoral.


Firma de las directoras

AGÜERA BUENDIA  
ESTRELLA  
INMACULADA -  
30462259R



Firmado digitalmente  
por AGÜERA BUENDIA  
ESTRELLA INMACULADA  
- 30462259R  
Fecha: 2021.03.12  
19:04:07 +01'00'

CASTEJON  
RIBER  
CRISTINA -  
45738574S



Firmado digitalmente  
por CASTEJON RIBER  
CRISTINA - 45738574S  
Fecha: 2021.03.12  
12:30:14 +01'00'

Fdo.: Prof. Dra Estrella I. Agüera Buendía

Fdo.: Prof. Dra Cristina Castejón Riber



## AGRADECIMIENTOS

*Me gustaría empezar los agradecimientos haciendo un gran homenaje a mi madre, amiga, catedrática y directora de esta tesis Estrella I. Agüera Buendía, por su infinita paciencia y dedicación, por su amor, valentía, trabajo, sacrificio y comprensión, por enseñarme que sin esfuerzo no se llega a ningún sitio, por guiarme a lo largo de mi vida y ser mi apoyo incondicional. Por confiar y creer en mí, por los consejos, valores y principios que me ha inculcado desde pequeña. Asimismo, por la gran admiración que le tengo, porque si hay un ejemplo a seguir, es ella. Siempre seré tu fan número uno.*

*A Cristina Castejón Riber, codirectora de esta tesis, por su paciencia, dedicación, motivación, criterio y apoyo. Ha hecho fácil lo difícil. Ha sido un privilegio poder contar con ella.*

*A Luis Trillo Molino, Responsable de Gestión de Down Córdoba, Asociación síndrome de Down, por su colaboración y por recibirme con los brazos abiertos en su centro, cuando esta tesis era sólo una idea que estaba en el aire.*

*A la Junta Directiva de Down Córdoba, a sus alumnos y a sus familias, por involucrarse en este proyecto, sin ellos esta tesis no se hubiese podido realizar.*

*A Bárbara Serrano Valero y José Antonio Sánchez García por su disponibilidad y ayuda en la recogida de datos.*

*A Juan de Dios Benítez Sillero por su colaboración desinteresada ya que nos brindó información relevante y muy cercana a la realidad de nuestras necesidades.*

*A Arturo Gallego Segador y Roberto Espejo Mohedano, por ayudarme a procesar los resultados y la información estadística que apoya esta tesis doctoral.*

*A todos los miembros de la sección de Fisiología del Campus de Rabanales del Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, por abrirme las puertas y convivir conmigo durante este recorrido, por sus ánimos en momentos bajos y por aportarme su sabiduría.*

*A mi abuelo Rafael Agüera Delgado, por ser la estrella que me guía desde el cielo, por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía. Por enseñarme a no temer a las adversidades, porque Dios está conmigo siempre. Por sus innumerables consejos para ser una mejor versión de mí. Por aquella frase “ésta es mi nieta predilecta” que nunca olvidaré. Porque aquel 4 de septiembre se fue una parte de mí que no volverá. Y porque con él y con mi madre soy la tercera generación seguida de doctores en nuestra familia. A ti abuelo, aunque sé que me ves... si pudiera contarte que este año me caso y con quien... (seguro que has brindado por ahí arriba con tu amigo Curro Requena, su abuelo). Como leí una vez, “los abuelos deberían ser eternos”.*



*A mi incondicional y futuro marido Francisco Requena Domenech, también doctor y veterinario con el que espero seguir la saga que yo misma rompí (hija, nieta y bisnieta de veterinarios), por ser el único capaz de acercarme a esa profesión tan familiar, de la que ahora formo parte de alguna manera. Por sus consejos, su generosidad, paciencia y respeto. Por ser mi confidente. Por ser un gran ejemplo tanto personal como profesional. Por creer en mí, en mi madre y en mi abuelo. En la vida existen momentos que son especiales por sí solos, pero compartidos con él se convierten en inolvidables y el que lo conoce bien, lo sabe. Para mí ser tu futura mujer es todo un honor. Por tu cariño y comprensión. Y porque somos un pack y eso es indestructible.*

*A mi padre, Manuel Camacho Martín de las Mulas, ejemplo de rectitud, honestidad y trabajo, a quien debo parte de lo que soy. Por sus innumerables charlas y consejos.*

*A mi hermano Julio Camacho Agüera y a Antonio Valdivia Montilla, por su paciencia, apoyo y ánimo en momentos de nervios durante la elaboración del documento.*

*A mi tío Eduardo Agüera Buendía por su revisión del texto completo y maquetación.*

*Y, por último, gracias a todos los que de una forma u otra han hecho posible la elaboración de esta tesis doctoral.*



# 1. CONTENIDOS, ÍNDICES Y ABREVIATURAS

<b>1. CONTENIDOS, ÍNDICES Y ABREVIATURAS .....</b>	<b>1</b>
1.1. ÍNDICE DE FIGURAS .....	4
1.2. ÍNDICE DE TABLAS .....	5
1.3. ABREVIATURAS .....	6
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS .....</b>	<b>15</b>
3.1. OBJETIVO GENERAL .....	15
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
3.3. HIPÓTESIS .....	15
<b>4. ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>17</b>
4.1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL SÍNDROME DE DOWN .....	17
4.2. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL CONCEPTO .....	18
4.3. DEFINICIÓN Y VARIANTES CROMOSÓMICAS .....	21
4.3.1. <i>Trisomía regular</i> .....	21
4.3.2. <i>Mosaicismo o trisomía parcial</i> .....	21
4.3.3. <i>Translocación</i> .....	22
4.4. ETIOLOGÍA DE LA TRISOMÍA .....	23
4.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SÍNDROME DE DOWN .....	24
4.6. CARACTERÍSTICAS PSICOSOCIALES Y CALIDAD DE VIDA .....	24
4.6.1. <i>Inclusión social</i> .....	26
4.6.2. <i>Autodeterminación</i> .....	28
4.6.3. <i>Bienestar emocional, físico y material</i> .....	29
4.6.4. <i>Derechos</i> .....	30
4.6.5. <i>Relaciones interpersonales</i> .....	30
4.6.6. <i>Desarrollo Personal</i> .....	31
4.7. ANTROPOMETRÍA .....	32
4.8. APTITUD FÍSICA EN PERSONAS CON SÍNDROME DE DOWN .....	34
4.8.1. <i>Capacidad aeróbica</i> .....	34
4.8.2. <i>Flexibilidad</i> .....	38
4.8.3. <i>Fuerza</i> .....	41
4.8.4. <i>Aptitud relacionada con las habilidades coordinativas</i> .....	43
4.8.5. <i>Agilidad-Velocidad</i> .....	46
4.9. DESARROLLO PSICOLÓGICO Y MOTOR .....	49
4.10. CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE LA ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ) .....	50
4.11. EL DEPORTE: FORMAS Y TÉRMINOS DEPORTIVOS DEL DEPORTE DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD* .....	52
4.12. BENEFICIOS FÍSICOS Y PSICOSOCIALES DE LA AF Y EL DEPORTE EN PERSONAS CON Y SIN SÍNDROME DE DOWN .....	54

4.12.1.	<i>Beneficios físicos</i>	54
4.12.2.	<i>Beneficios psicosociales</i>	55
4.13.	PRÁCTICA DEPORTIVA EN LA POBLACIÓN SÍNDROME DE DOWN	57
4.14.	DEPORTES DE EQUIPO. APLICACIÓN AL FÚTBOL	58
4.14.1.	<i>LaLiga Genuine Santander</i>	59
<b>5.</b>	<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>65</b>
5.1.	CENTRO DE REALIZACIÓN	65
5.2.	SERVICIOS	65
5.2.1.	<i>Unidad de Estancia Diurna</i>	65
5.2.2.	<i>Servicio de Adultos</i>	66
5.2.3.	<i>Centro ocupacional</i>	66
5.3.	PARTICIPANTES	67
5.4.	TOMA DE MUESTRAS	69
5.5.	ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO	69
5.5.1.	<i>Altura</i>	69
5.5.2.	<i>Peso</i>	70
5.5.3.	<i>Porcentaje de grasa corporal</i>	70
5.5.4.	<i>Índice de masa corporal</i>	70
5.5.5.	<i>Perímetro de cintura y cadera</i>	71
5.5.6.	<i>Índice cintura-cadera (ICC)</i>	71
5.6.	BATERÍA DE TESTS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS	71
5.6.1.	<i>Calentamiento</i>	72
5.6.2.	<i>Fuerza de presión manual</i>	73
5.6.3.	<i>Test de flexibilidad: "sit and reach"</i>	73
5.6.4.	<i>Botar y atrapar un balón de voleibol</i>	74
5.6.5.	<i>Salto unipodal con pierna derecha y salto unipodal con pierna izquierda</i>	75
5.6.6.	<i>Salto horizontal</i>	76
5.6.7.	<i>Prueba 4 x10 m</i>	76
5.6.8.	<i>Prueba de Course Navette</i>	77
5.7.	CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)	78
5.8.	ESCALA DE CALIDAD DE VIDA	78
5.8.1.	<i>Participantes</i>	78
5.8.2.	<i>Método</i>	79
5.8.3.	<i>Instrumento</i>	80
5.8.4.	<i>Validación de la Escala</i>	82
5.9.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	83
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>87</b>
6.1.	EVALUACIÓN DE VALORES ANTROPOMÉTRICOS	87
6.2.	EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD FÍSICA	92
6.3.	ESTIMACIÓN DE LA FRECUENCIA DE DISTINTOS NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA. RELACIÓN CON VARIABLES ASOCIADAS A LA SALUD COMO EL IMC Y EL % DE GRASA.	95
6.4.	ANÁLISIS DE LAS DIFERENCIAS DE OPINIÓN LAS DIMENSIONES DE CALIDAD DE VIDA Y EL ÍNDICE DE CALIDAD DE VIDA ENTRE LAS PERSONAS CON SD E INFORMADORES EN FUNCIÓN DE LA EDAD, SEXO Y DEPORTE.	99
<b>7.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>107</b>
7.1.	EVALUACIÓN DE VALORES ANTROPOMÉTRICOS	107
7.2.	EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD FÍSICA	112
7.2.1.	<i>Capacidad Aerobia</i>	112

7.2.2.	<i>Fuerza</i> .....	114
7.2.3.	<i>Agilidad y velocidad</i> .....	116
7.2.4.	<i>Flexibilidad</i> .....	117
7.2.5.	<i>Equilibrio</i> .....	118
7.2.6.	<i>Coordinación óculo-manual</i> .....	119
7.3.	NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y RELACIÓN CON VARIABLES ASOCIADAS A LA SALUD. ....	120
7.4.	ESCALA SOBRE CALIDAD DE VIDA .....	122
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>129</b>
8.1.	PRIMERA CONCLUSIÓN REFERIDA AL PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO.....	129
8.2.	SEGUNDA CONCLUSIÓN REFERIDA AL SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO.....	129
8.3.	TERCERA CONCLUSIÓN REFERIDA AL TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO.....	130
8.4.	CUARTA REFERIDA AL CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO.....	131
<b>9.</b>	<b>RESUMEN</b> .....	<b>133</b>
<b>10.</b>	<b>ABSTRACT</b> .....	<b>137</b>
<b>11.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>141</b>
<b>12.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>185</b>
12.1.	ANEXO I. DOSSIER DE LALIGA GENUINE SANTANDER.....	185
12.2.	ANEXO II. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	203
12.3.	ANEXO III. HOJA DE REGISTRO DE VARIABLES EVALUADAS .....	205
12.4.	ANEXO IV. CUESTIONARIO INTERNACIONAL ACTIVIDAD FÍSICA (IAQP).....	207
12.5.	ANEXO V. ESCALA DE CALIDAD DE VIDA .....	209
12.6.	ANEXO VI. PUBLICACIONES .....	217

## 1.1. ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. TRISOMÍA DEL PAR 21. FUENTE: WWW.GENOME.GOV .....	19
FIGURA 2. DISYUNCIÓN NORMAL (IZQUIERDA); NO-DISYUNCIÓN EN MEIOSIS I (CENTRO); NO-DISYUNCIÓN EN MEIOSIS II (DERECHA). FUENTE: NUSSBAUM ET AL., 2016. ....	22
FIGURA 3. PARES DE CROMOSOMAS HOMÓLOGOS (N=23). FUENTE: <a href="https://www.lavanguardia.com/vida/salud">HTTPS://WWW.LAVANGUARDIA.COM/VIDA/SALUD</a> ....	23
FIGURA 4. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EN EL CÁLCULO DE METS. FUENTE: CARRERA, 2017.....	51
FIGURA 5. ESTADIO NUEVO ARCÁNGEL. CÓRDOBA. ....	60
FIGURA 6. (IZQUIERDA Y DERECHA). REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS DOS DISTRIBUCIONES DE LOS JUGADORES EN EL CAMPO DE JUEGO. ELABORACIÓN PROPIA. ....	60
FIGURA 7. ANTONIO DAVID Y LUIS JAVIER TRILLO MOLINO. ....	61
FIGURA 8. MARCADOR DE PUNTOS DEPORTIVOS Y FAIR-PLAY. GRUPOS DEPORTIVIDAD Y COMPAÑERISMO. ....	63
FIGURA 9. FACHADA PRINCIPAL DEL CENTRO DOWN CÓRDOBA. ....	65
FIGURA 10. (IZQUIERDA) CALIBRACIÓN DE LA BÁSCULA. (DERECHA) REGISTRO DEL PESO CORPORAL. ....	70
FIGURA 11. (IZQUIERDA) MEDICIÓN DEL PERÍMETRO CINTURA. (DERECHA) MEDICIÓN PERÍMETRO CADERA. ....	71
FIGURA 12. POSICIONAMIENTO DE LOS PARTICIPANTES EN LINEA DE PISTA PARA INICIAR EL CALENTAMIENTO. ....	72
FIGURA 13. DETALLE DEL MOMENTO EN QUE SE EVALÚA LA PRESIÓN DE LA FUERZA MANUAL. ....	73
FIGURA 14. (IZQUIERDA) CAJÓN DE FLEXIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN PROPIA. (DERECHA) EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD..	74
FIGURA 15. BOTE DE BALÓN PARA VALORAR LA COORDINACIÓN ÓCULO-MANUAL. ....	75
FIGURA 16. EXPLICACIÓN DEL SALTO UNIPODAL. ....	75
FIGURA 17. DOS INSTANTÁNEAS DEL SALTO HORIZONTAL (DOS PIES). ....	76
FIGURA 18. (IZQUIERDA) DETALLE DE LA PRUEBA. (DERECHA) REPRESENTACIÓN GRÁFICA. FUENTE: BATERÍA ALPHA-FITNESS MODIFICADA. ....	77
FIGURA 19. (IZQUIERDA) REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA COURSE NAVETTE, ELABORACIÓN PROPIA. (DERECHA) MOMENTO DE REALIZACIÓN DE LA MISMA. ....	77
FIGURA 20. EJEMPLO DE UNA REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL PERFIL DE CV. ....	81
FIGURA 21. ESQUEMA DEL ENVÍO Y RECIBO DE LA ESCALA ENTRE EL GRUPO AGR 019 Y CDC. ....	83

## 1.2. ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DESCRIPCIÓN FENOTÍPICA DE PERSONAS CON SD. INFORMACIÓN OBTENIDA DE IMDS, S.F.....	24
TABLA 2. DOMINIOS, INDICADORES Y ÁREAS DE CALIDAD DE VIDA.....	26
TABLA 3. REVISIÓN DE LOS VALORES ANTROPOMÉTRICOS ENTRE PERSONAS CON Y SIN SD.....	33
TABLA 4. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DEL PARTIDO DE FÚTBOL EN MINUTOS.....	59
TABLA 5. DESCRIPCIÓN DE LOS ITINERARIOS DEL SERVICIO DE ADULTOS DEL CDC.....	66
TABLA 6. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE PARTICIPANTES EN LAS DIFERENTES PRUEBAS REALIZADAS.....	67
TABLA 7. UTILIDAD DE LA BATERÍA DE TESTS EMPLEADOS PARA VALORAR LA CAPACIDAD FÍSICA.....	72
TABLA 8. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN FUNCIÓN DEL SEXO (HOMBRES, N=14; MUJERES, N=14).....	88
TABLA 9. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL ANALIZADA EN FUNCIÓN DEL RANGO DE EDAD (RANGO 1, N=10; RANGO 2, N=8; RANGO 3, N=10). (HOMBRES, N=14; MUJERES, N=14).....	89
TABLA 10. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL ANALIZADA EN FUNCIÓN DEL DEPORTE (DEPORTISTAS, N=6; NO DEPORTISTAS, N=22).....	90
TABLA 11. CLASIFICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES Y CRITERIO DE LA OMS SEGÚN EL IMC Y % GRASA EN FUNCIÓN DEL SEXO, RANGO DE EDAD Y DEPORTE (N=28).....	91
TABLA 12. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES IMPLICADAS EN LA EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD FÍSICA EN LAS PERSONAS CON SD (N=28).....	93
TABLA 13. ESTADÍSTICOS BÁSICOS DEL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA REALIZADA POR LOS ENCUESTADOS (DÍAS Y MINUTOS) EN FUNCIÓN DEL DEPORTE, SEXO Y RANGO DE EDAD. (HOMBRES N= 24; MUJERES N=15; DEPORTISTAS N= 9; NO DEPORTISTAS N= 30; RANGO 1 DE EDAD N= 17; RANGO 2 DE EDAD N=9; RANGO 3 DE EDAD N=13).....	96
TABLA 14. PRUEBA T DE STUDENT. DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS DE LA AF REALIZADA EN LOS ÚLTIMOS 7 DÍAS EN FUNCIÓN DEL DEPORTE, SEXO Y RANGO DE EDAD.....	97
TABLA 15. INTENSIDAD DE AF (GASTO ENERGÉTICO EN METS-MINUTO/SEMANA), % GRASA E IMC, SEGÚN EL DEPORTE, SEXO Y RANGO DE EDAD. (HOMBRES N= 24; MUJERES N=15; DEPORTISTAS N= 9; NO DEPORTISTAS N= 30; RANGO 1 DE EDAD N= 17; RANGO 2 DE EDAD N=9; RANGO 3 DE EDAD N=13).....	97
TABLA 16. PRUEBA T DE STUDENT. DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS DEL GASTO ENERGÉTICO (EN METS-MINUTO/SEMANA) DE LAS DIFERENTES INTENSIDADES DE AF REALIZADA EN LOS ÚLTIMOS 7 DÍAS EN FUNCIÓN DEL DEPORTE, SEXO Y RANGO DE EDAD. (HOMBRES N= 24; MUJERES N=15; DEPORTISTAS N= 9; NO DEPORTISTAS N= 30; RANGO 1 DE EDAD N= 17; RANGO 2 DE EDAD N=9; RANGO 3 DE EDAD N=13).....	98
TABLA 17. CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE VARIABLES DE IMC Y COCIENTE CINTURA CADERA (N=28).....	99
TABLA 18. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS (%) DEL NIVEL DE DISCAPACIDAD INTELECTUAL Y NIVEL DE DEPENDENCIA RECONOCIDA DE LOS PARTICIPANTES CON SD (N=39).....	100
TABLA 19. CORRELACIÓN RHO DE SPEARMAN ENTRE LA EDAD DE LOS PARTICIPANTES CON SD (N=39) Y SU AUTOPERCEPCIÓN RESPECTO A LAS DIMENSIONES DE ESTUDIO Y LA CORRELACIÓN DE DICHAS EDADES CON LAS PERCEPCIONES DE LOS INFORMADORES (N=39).....	101
TABLA 20. PRUEBAS U DE MANN-WHITNEY PARA LAS VARIABLES DEPENDIENTES DEL ESTUDIO EN FUNCIÓN DEL SEXO DE LOS PARTICIPANTES CON PARA EL SUBGRUPO SD (HOMBRE, N = 24; MUJER, N = 15 EN FUNCIÓN DE SU AUTOPERCEPCIÓN Y DE LA PERCEPCIÓN DE LOS INFORMADORES (N = 39).....	102
TABLA 21. PRUEBAS U DE MANN-WHITNEY PARA LAS VARIABLES DEPENDIENTES DEL ESTUDIO EN FUNCIÓN DE LA PRÁCTICA DE DEPORTE (FÚTBOL) POR PARTE DE LOS PARTICIPANTES CON SD (SI PRACTICAN, N = 9; NO PRACTICAN, N = 30) SEGÚN LA PERCEPCIÓN DE LAS PERSONAS CON SD Y DE LA PERCEPCIÓN DE LOS INFORMADORES (N=39).....	104
TABLA 22. PRUEBAS U DE MANN-WHITNEY PARA LAS VARIABLES DEPENDIENTES DEL ESTUDIO EN FUNCIÓN ENTRE GRUPOS (SD, N = 39; INFORMADORES, N = 39).....	105

### 1.3. ABREVIATURAS

ABREVIATURA	DESCRIPCIÓN
ACSM:	American College of Sports Medicine.
AF:	Actividad física
AND:	Ácido desoxirribonucleico
AU:	Autodeterminación
BE:	Bienestar emocional
BF:	Bienestar físico
BM:	Bienestar material
C21:	Cromosoma 21
CDC:	Centro Down Córdoba
CF:	Condición física
CV:	Calidad de Vida
DE:	Derechos
DI:	Discapacidad intelectual
DP:	Desarrollo Personal
FIFA:	Federación Internacional de Fútbol Asociación
ICC:	Índice cintura-cadera
ICV:	Índice de calidad de Vida
IMC:	Índice de masa corporal.
IMDSA:	International Mosaic Down Syndrome Association
IPAQ:	Cuestionario Internacional de Actividad Física
IPAQ-LF:	Cuestionario Internacional de Actividad Física, formulario largo
IPAQ-SF:	Cuestionario Internacional de Actividad Física, formulario corto
IS:	Inclusión social
MET:	Unidad de índice metabólico
ml.Kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> :	mililitro por kilogramo de peso corporal y minuto.
No-TR:	Translocación no Robertsoniana
OMS:	Organización Mundial de la Salud.
PECO:	Pendiente de eficacia del consumo de oxígeno.
RAE:	Real Academia Española
RI:	Relaciones interpersonales
SD:	Síndrome de Down
s.f.:	Sin fecha
TR:	Translocación Robertsoniana
VE:	Volumen espirado de ventilación por minuto
VE /VO <sub>2</sub> :	Equivalente ventilatorio del oxígeno
VO <sub>2</sub> :	Consumo de oxígeno.

ABREVIATURA	DESCRIPCIÓN
VO <sub>2</sub> máx	Consumo máximo de oxígeno.
<hr/>	
ABBREVIATION	DESCRIPTION
BMI	Body mass index
DS	Down syndrome
ID	Intellectual disability
PA	Physical activity
QoL	Quality of life
QoLi	Quality of life index
WHO	World Health organization





## 2. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se ha realizado gracias a la colaboración del Centro Down Córdoba (CDC), (Asociación de Síndrome de Down de Córdoba, reconocida de Utilidad Pública). Esta asociación, es una organización no gubernamental sin ánimo de lucro que tiene como objetivo incrementar la calidad de vida (CV) de las personas con síndrome de Down (SD) y de sus familias. Esta institución es el vínculo entre los diferentes órganos de la Administración y las familias para que las personas con este síndrome ejerzan sus derechos y, como se especifica en la Constitución Española de 1978, no sean discriminados y sean tratados y atendidos con naturalidad y normalidad en cualquier entidad pública. Información detallada sobre el CDC se puede encontrar en <https://downcordoba.org>

El SD es una alteración cromosómica con enormes costos médicos y sociales, causado por la trisomía total o parcial del cromosoma 21 (C21), en todas o algunas células del cuerpo y por el aumento posterior en la expresión génica. Todo ello debido a la dosificación genética de los genes trisómicos (Gardiner, 2010; Kazemi et al., 2016). Está catalogada como la alteración genética con mayor prevalencia en todo el mundo (Robles, 2007).

El C21 es el autosoma humano más pequeño con 48 millones de nucleótidos y representa casi el 1–1,5% del genoma humano. Este cromosoma tiene un contenido de repetición del 40,06% que comprende elementos repetitivos intercalados cortos, elementos repetitivos intercalados largos y repeticiones terminales largas (Antonarakis, 1993; Lyle et al., 2009). La teoría más aceptable para la patogénesis de la trisomía 21 es la hipótesis de dosificación de genes, que declara que todos los cambios se deben a la presencia de una copia adicional del C21 (Megarbane et al., 2009). Aunque es difícil seleccionar genes candidatos para estos fenotipos, los datos en ratones transgénicos sugieren que solo algunos genes en el C21 consiguen estar involucrados en los fenotipos de SD y, algunos productos genéticos pueden ser más sensibles al desequilibrio de dosis de genes que otros. Estos productos genéticos incluyen morfógenos, moléculas de adhesión celular, componentes de proteínas de múltiples subunidades, ligandos y sus receptores, reguladores de la transcripción y

transportadores (Hattori et al, 2000; Lyle, 2009). Junto con la discapacidad intelectual (DI), en SD se dan otras particularidades como son rasgos faciales, físicos, fisiológicos y alteraciones psicosociales (Hattori et al., 2000; Jiang et al., 2013). El SD no requiere tratamiento clínico porque no es una enfermedad sino una circunstancia natural que no se puede prevenir. Lo que si puede ocurrir es que una persona con SD tenga patologías asociadas (visuales, auditivas y cardíacas entre otras) (Borrel, 2012). Aunque las personas con este síndrome pueden actuar y parecer similares, cada persona tiene habilidades físicas e intelectuales diferentes. Por ello, no se les pueden tratar como un grupo homogéneo (Karmiloff-Smith et al., 2016).

Afortunadamente, durante el siglo XXI la trayectoria de esta población ha cambiado totalmente. Por un lado, la esperanza de vida ha aumentado hasta más de los sesenta años (Glasson et al., 2002) y por otro, su CV ha mejorado porque la concienciación ciudadana para su inclusión social e integración han contribuido a que incremente su autonomía (Huete, 2016).

Como se ha mencionado anteriormente, las personas con SD presentan características físicas diferentes a la población general. La forma del cuerpo se puede expresar cuantitativamente mediante la antropometría, que valora las proporciones y dimensiones corporales externas. Esta técnica se caracteriza por su simpleza en los procedimientos y la facilidad para interpretar resultados (Guedes y Rechenchosky, 2008). En términos de salud y demográficos, valorar el estado nutricional, la evaluación de variables antropométricas favorece el monitorizar el crecimiento físico, la composición corporal, identificar los grupos humanos, describir los beneficios proporcionado por la actividad física (AF) (Marrodán et al., 2003; Selby et al., 2012). La importancia de la antropometría y la salud se comprende cuando se valoran parámetros como el peso, porcentaje de grasa e índice de masa corporal (IMC) que indican riesgos metabólicos y cardiovasculares ligados a la composición corporal y el exceso de grasa (Lohman et al., 1991; Pérez et al., 2010).

Recientemente, numerosos investigadores han mostrado un gran interés en los beneficios que la AF regular provoca en personas con DI (Casajús et al., 2012; Downs et al., 2013; Campos et al., 2013; Alesi y Pepi, 2017). Los programas basados en ejercicios físicos ordinarios se consideran elementos clave para prevenir enfermedades y promover el bienestar físico y emocional (González-Agüero et al, 2010; Pikora et al., 2014; Hardee y Fетters, 2017). En primer lugar, las mejoras físicas se refieren al aumento de la función muscular, cardiovascular y respiratoria, así como al control de la

obesidad, control de la enfermedad de las arterias coronarias, tasa metabólica basal y al incremento de la fuerza muscular (Jobling y Cuskelly 2006; Ara et al., 2007). La AF no solo implica beneficios físicos específicos (como, por ejemplo, la mejora de la agilidad, flexibilidad, fuerza y equilibrio) sino una buena forma física de la persona que la practica de forma regular (Golubovic et al., 2012). En segundo lugar, las mejoras psicológicas están relacionadas con el aumento de los patrones de autodeterminación, autoestima y autoeficacia, así como la atenuación de la depresión y de la ansiedad (Rintala et al., 2011; Vogt et al., 2012; Alesi y Pepi, 2013). Hasta la última década, se había prestado poca atención a los beneficios cognitivos. En dos estudios de investigación pioneros sobre este tema (Yildirim et al. 2010; Nagamatsu et al., 2013) se descubrieron algunas mejoras generales en los tiempos de reacción y la memoria de trabajo al examinar los efectos de la AF en jóvenes con DI.

La promoción y el desarrollo del deporte para personas con discapacidad intelectual (DI) es una oportunidad para que estos individuos y, en concreto, aquellos con SD puedan incorporarse de forma activa a la sociedad. Con respecto a esto, la Fundación de LaLiga Profesional de Fútbol Español dio un gran impulso al deporte integrativo en la temporada 2017/18 creando *LaLiga Genuine Santander*. Se trata de una apuesta pionera en el mundo de este deporte que confirma el compromiso del fútbol profesional con la integración de las personas con DI. LaLiga de fútbol profesional y *LaLiga Genuine* se desarrollan de forma paralela cada temporada. CDC, comprometido y responsable socialmente, participa en este proyecto desde su inicio. Algunos de los usuarios de CDC forman parte del equipo *Córdoba Club de Fútbol de LaLiga Genuine Santander*. Esta liga integrativa tiene como objetivos combinar los valores de atención e inclusión del colectivo de personas con DI y el compromiso del fútbol profesional. Este proyecto, socialmente comprometido e integrador, aspira a lograr que todos los clubes de LaLiga Española cuenten con su equipo *Genuine*, incrementando la valía social del deporte (<https://www.laliga.com/laliga-genuine-santander/que-es>).

Los beneficios que aportan la práctica deportiva a personas con SD son esencialmente los mismos que produce en cualquier persona (Lee y Kim, 2014). Estos beneficios son físicos, psicológicos, sociales, laborales, funcionales y recreativos. Cuando una persona con SD decide participar en cualquier actividad deportiva, se deberá tener en cuenta su condición mental para adecuar el ejercicio y entrenamiento al que se sometan (Pérez y García, 2010).

La AF y la condición física (CF) están estrechamente relacionadas, ya que la CF está determinada principalmente, aunque no del todo, por los patrones de AF realizados en las últimas semanas o meses (Bouchard y Pérusse, 1994; Blair et al., 2001). La influencia de factores genéticos tiene más importancia sobre la AF que sobre la CF (Bouchard y Pérusse, 1994). Para la mayoría de las personas, un incremento en la AF se traduce en un aumento de la CF. Sin embargo, el grado de adaptación a la CF, cuando se realiza una cantidad estándar de ejercicio, varía considerablemente entre individuos y está bajo control genético (Blair et al., 2001).

Actualmente hay un número extenso de baterías de tests planteados con el fin de valorar la CF de la población. Un porcentaje elevado de estas baterías están diseñadas para grupos poblacionales concretos, por lo que, debido al riesgo que supondría, no es recomendable ni fidedigno emplear, sin distinción, una batería a cualquier persona con SD. La batería ALPHA-Fitness es una prueba de campo muy asequible porque no requiere la utilización de material sofisticado y el tiempo de ejecución es aceptable. Además, puede ser fácilmente aplicada a un gran número de personas simultáneamente. Tejero-González et al., (2013) demostraron la fiabilidad de esta batería en investigaciones realizadas con personas con SD cuando se valoraron pruebas físicas y antropométricas. En 2014, Acha propuso que, analizando y relacionando la CF con la evolución de los valores antropométricos en personas con SD, se pueden plantear planes de actividad físico-deportiva saludable acordes a sus particularidades, favoreciendo a que mejore la CV.

Las investigaciones también están enfocadas a las implicaciones psicosociales que se consiguen con la AF y deportiva. Aunque algunas investigaciones se han centrado en el impacto que tiene el entrenamiento sobre la CF (Rimmer et al., 2004), otros estudios, (Heller et al., 2004; Lee y Kim, 2014), se han enfocado en las implicaciones que tienen las intervenciones de ejercicio y AF sobre la salud y aspectos psicosociales. Para ello se analizan variables como autoeficacia, motivación, autoestima, CV, parámetros antropométricos, barreras cognitivo-emocionales al ejercicio, autodeterminación, inclusión social, bienestar emocional, bienestar físico bienestar material, derechos, desarrollo personal, relaciones interpersonales, integración en la comunidad, grado de depresión, satisfacción de vida y disminución de obesidad en individuos con SD considerando que incrementa su CV positivamente (Heller et al., 2004; Lee y Kim, 2014; Camacho et al., 2021).

La AF diaria es un comportamiento importante en relación con la prevención de enfermedades y mortalidad (Centers for Disease Control and Prevention, 2005; Ahmed et al., 2012). La AF se puede evaluar de forma directa y objetiva usando acelerómetros que son dispositivos que miden la velocidad y la distancia o de forma indirecta utilizando cuestionarios (Siervo y Jebb, 2010). El Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) (IPAQ, 2005; <http://ipak.ki.se>) fue creado para cumplir con la necesidad de estandarizar la evaluación de la AF en diferentes culturas alrededor del mundo (Craig et al., 2003). Hoy día es el cuestionario de AF más empleado (Van Poppel et al, 2010) con sus dos variedades disponibles, el formulario largo con 31 ítems (IPAQ-LF) y el formulario corto con 7 ítems (IPAQ-SF). Este último investiga la actividad en diferentes niveles de intensidad: 1) actividad de intensidad vigorosa como ejercicios aeróbicos, 2) actividad de intensidad moderada como ciclismo de ocio, 3) caminar y 4) sentarse. Los creadores de este formulario recomendaron la versión de *"Formato corto autoadministrado de los últimos 7 días"* del IPAQ-SF para las investigaciones relacionadas con vigilancia de la AF (Craig et al., 2003), en parte porque la carga sobre los participantes para informar su actividad es pequeña (Lee et al., 2011).

En este contexto y teniendo en cuenta lo expuesto con anterioridad, esta tesis doctoral pretende mejorar la CV de las personas usuarias del CDC introduciendo la AF y el deporte en su día a día con el objetivo de que permanezcan saludables, activos y lleguen a la tercera edad con una buena CV. Además, se pretende que el fruto de esta investigación pueda ser extrapolable a otras Asociaciones de SD tanto a nivel nacional como internacional, para lo que se ha diseñado un objetivo general y varios objetivos específicos que se detallan en el apartado correspondiente.

La tesis se ha estructurado, teniendo en cuenta los objetivos, en un estudio antropométrico, la valoración de la capacidad física, la evaluación de la AF mediante el IPAQ-SF y en una escala de CV basada en ocho dimensiones (inclusión social, autodeterminación, bienestar emocional, bienestar físico, bienestar materia, derechos, desarrollo personal y relaciones interpersonales).

*Aclaración: Al escribir esta tesis doctoral, teniendo en cuenta el lenguaje no sexista, toda referencia que se haga a personas del sexo masculino se entenderán igualmente para personas del sexo femenino, y a la inversa, salvo que el contexto indique claramente lo contrario. Se ha evitado lenguaje ofensivo. Esta tesis doctoral se ha realizado basándose en la Declaración de Helsinki, teniendo en cuenta el respeto por la persona, su derecho a la autonomía y a tomar decisiones una vez que se le informó de forma clara y fácil de las ventajas y de los inconvenientes, de los beneficios y de los riesgos de participar o no en este estudio de investigación (World Medical Association Declaration of Helsinki, 2013).*



### 3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

#### 3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los valores: antropométricos, de las capacidades físicas básicas, de la actividad física y de CV en personas con SD diferenciando estos valores entre la práctica deportiva (fútbol), el sexo y edad.

#### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Primero: Evaluar los valores antropométricos de usuarios del Centro Down Córdoba y comparar los resultados según la práctica deportiva (fútbol), el sexo y la edad.

Segundo: Valorar las capacidades físicas básicas y comparar los resultados según la práctica deportiva (fútbol), el sexo y la edad.

Tercero: Estimar la práctica de actividad física de los usuarios del Centro Down Córdoba y relacionarla con las variables de índice de masa corporal y % de grasa en función de la práctica deportiva (fútbol), el sexo y edad.

Cuarto: Evaluar y comparar la percepción de la calidad de vida de las personas con SD desde su autopercepción y desde la percepción de un informador según la práctica deportiva (fútbol), el sexo y la edad.

#### 3.3. HIPÓTESIS

Para llegar a formular los objetivos y las hipótesis de la presente tesis doctoral nos planteamos las siguientes preguntas:

1. ¿Existen diferencias antropométricas entre personas con SD en función de la práctica deportiva (fútbol), el sexo y la edad?
2. ¿Tienen las personas con SD diferente condición física según la práctica deportiva (fútbol), el sexo y la edad?

3. ¿Está relacionada la práctica de actividad física con el IMC, el % de grasa, la práctica deportiva (fútbol), el sexo y la edad?
4. ¿Existen diferencias en la percepción de la CV de las personas con SD según la práctica deportiva (fútbol), el sexo y la edad teniendo en cuenta su autopercepción y la percepción de los informadores?

Nuestras hipótesis a comprobar basadas en los objetivos y las preguntas formuladas es que las personas con SD obtendrán:

H1: Valores antropométricos más saludables en personas más jóvenes y deportistas, independientemente del sexo.

H2: Mejores resultados en las pruebas de las capacidades físicas en jóvenes y deportistas.

H3: El incremento de actividad física conlleva a tener valores más bajos en el IMC y el % de grasa tanto en deportistas como en todas las edades y ambos sexos.

H4: Igualdad de opiniones sobre la CV en personas con SD y en informadores.



## **4. ESTADO DEL ARTE**

### **4.1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL SÍNDROME DE DOWN**

El SD es un trastorno genético causado por una copia adicional de un cromosoma en el par 21. Esto da lugar a un retraso en el desarrollo psíquico y a una serie de alteraciones morfológicas. Según Toro y Zarco (1998), un tercio de las personas que presentan algún tipo de déficit intelectual moderado tienen SD.

Según Ruiz (2001), al SD se le da bastante importancia no solo por su frecuencia, sino también porque se asocia a un retraso en las habilidades sociales y en el desarrollo mental, que a su vez se presenta en diferentes grados. Normalmente las personas que padecen este síndrome suelen presentar problemas de audición y de visión, así como complicaciones neurológicas. Hoy en día se puede diagnosticar durante el embarazo y como expresan Farriols (2012) y Glasson et al., (2002) la esperanza de vida de estos sujetos ha aumentado considerablemente.

Se debe aclarar que hay distintos grados de afectación del SD, por lo que cada persona mostrará unas características y unas habilidades más o menos desarrolladas. A continuación, se van a mencionar las características generales del SD aclarando que pueden variar según la persona:

- Presentan un desarrollo psicomotor muy parecido al que tienen las personas sin SD, aunque tiene lugar de forma más lenta. Asimismo, muestran alteraciones en el control motor, eficiencia motora, percepciones espacio temporales, equilibrio, coordinación y esquema corporal (Fernández, 2012).
- Según Gómez del Valle (2002), la motricidad gruesa suele ser mas lenta y mal coordinada. Este autor también informa de la falta de tono muscular y a la gran flexibilidad que poseen las personas con SD.
- Muestran una velocidad menor en el procesamiento y tratamiento de la información perceptiva (Calero et al., 2010).
- Manifiestan una capacidad de atención reducida (Barrios Fernández, 2012) por lo que su ritmo de aprendizaje es más lento. Además, suelen tener afectado el lenguaje.

#### 4.2. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL CONCEPTO

El primer informe relacionado con el SD se le asigna a Étienne Esquirol en 1838, que describió a las personas con este síndrome como *“personas con nariz pequeña, cabeza poco voluminosa, talla pequeña y comisura palpebral externa más elevada que la interna”* (Esquirol, 1856).

En 1866 John Langdon Down publicó el artículo *“Observations on an Ethnic Classification of Idiots”* en London Hospital Reports en el que describió físicamente a pacientes clasificados según su lugar de procedencia (Etiopía, Mongolia, Malasia, Europa y América). Descubrió que la etnia mongólica era la que presentaba una incidencia más elevada de niños que exteriorizaban con un aspecto concreto. Sin embargo, valorando ese aspecto externo se dio cuenta que no todos procedían de Mongolia, sino que muchos de ellos eran hijos de europeos. Por lo tanto, no había dudas de que las características observadas eran consecuentes a una degeneración (Down, 1866). En conclusión, relacionó un conjunto de síntomas con una serie de características para dar nombre al SD. John L. Down hizo referencia a las características raciales, lo que hoy se conoce como fenotipo, es decir la mezcla de rasgos conductuales y rasgos físicos. Después una década trabajando en Earlswood, Down dimitió de su cargo y fundó la Institución Normansfield para educar a niños de familias ricas con enfermedades mentales. Propuso programas basados en la dignidad y comprensión de niños y adultos con discapacidad (Martínez Pérez, 2011).

En 1959, Patricia Jacobs (Inglaterra) y Jérôme Lejeune (Francia), cada uno en sus investigaciones, descubrieron que la causa cromosómica del SD era una trisomía en el par 21. Está admitido científicamente que la trisomía del par 21 es la causa del SD y no una alteración heredada, ya que en los padres no existen síntomas que ayuden a predecirlo, sólo la edad de la madre (Martínez Pérez, 2011). Es Jérôme Lejeune (1959) quien también descubre que algunos casos de SD se deben a translocaciones cromosómicas (un segmento del C21 se descuelga y se une a otro cromosoma, normalmente al 14 o al 15). De todos los cromosomas humanos, el par 21 es el más pequeño. Técnicas genéticas muy precisas contribuyeron a identificar 364 genes en el par 21 (Hattori et al., 2000). Su presencia en tres copias es la responsable del SD. Por lo tanto, es un trastorno genético ocasionado por un excedente de material genético que induce a que se genere más información de la que es realmente necesaria, desequilibrando la función de esos genes dando lugar a la DI.

El descubrimiento de que el SD es una alteración cromosómica da lugar al interés en investigar sobre ello (Hattori et al., 2000).

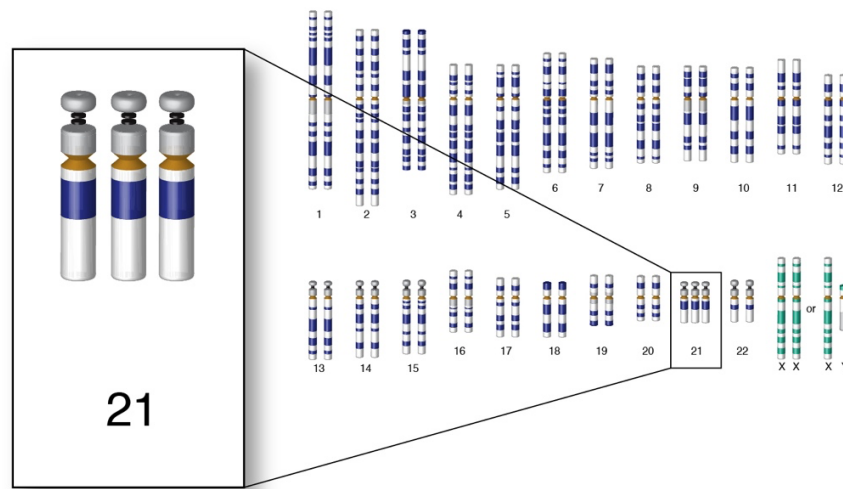


FIGURA 1. TRISOMÍA DEL PAR 21. FUENTE: WWW.GENOME.GOV

En los años treinta, las personas con discapacidad, incluyendo el SD, eran objeto de eutanasia por el partido nazi en Alemania. Esta discasofobia, se extendió a los países más occidentales y tuvo como consecuencia el confinamiento de los “débiles mentales” en instituciones despersonalizadas (Rogers, 1994). En la década de los años 50 en del siglo XX, debido a la gran demanda en dichas instituciones y la falta de plazas, se pone en duda la institucionalización de los niños con SD. Se publican estudios que afirman que la falta de cariño, de estimulación, de cuidados y de afecto en estos centros daban lugar a numerosos efectos negativos sobre las personas allí ingresadas (Goffman, 1961).

En el año 1961, un familiar del Dr. Down junto con otros investigadores plantearon a la comunidad científica cambiar el término “mongolismo” o “mongol” por SD para evitar esa terminología ofensiva para las personas con este síndrome y sus allegados (Le Ménégé, 2013). La Organización Mundial de la Salud (OMS), en 1965, aceptó el cambio de nomenclatura.

Desde 1973, surgen muchos cambios positivos para estas personas, ya que la decisión tomada por un juez en Estados Unidos pone de manifiesto que *“todo niño o niña con independencia de su capacidad mental tiene derecho a un programa público de enseñanza adecuado y gratuito”*. También en ese año, se crea en Estados Unidos el

Down Syndrome Congress, una corriente basada en la importancia de que las personas con este síndrome pudieran ser cuidadas por sus familias en el seno de su hogar. (Rogers, 1994). En Estados Unidos en el año 1975 se aprobó la Ley de Educación de personas con discapacidad, ley que avala la gratuidad de la educación pública y adecuada para cualquier niño con discapacidad. Esta ley es consecuencia de una enmienda de la Ley Educativa para niños con discapacidad (1975). A raíz de la enmienda de esta ley, la esperanza de vida de estas personas aumentó debido a que la desinstitucionalización dio lugar a un aumento de investigadores sobre el tema (López Lucas, 2013).

En España, la aprobación del Real Decreto 334/1985 de la Ordenación de la Educación Especial fue un momento cumbre para integrar a niños con discapacidad en centros ordinarios. Desde ese momento se ha conseguido el aumento de centros, de recursos y de equipos psicopedagógicos, para atender al alumnado con necesidades educativas especiales y, lo más importante, establecer un sistema único de escolarización para todos los niños. En 1990, Ley Orgánica 1/1990 de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) introdujo los principios de integración y normalización. Posteriormente, la Ley Orgánica de Educación 2/2006 (LOE, 2006) insta a los centros a contraer el compromiso social de escolarizar al alumnado sin exclusiones, teniendo en cuenta el derecho de equidad y calidad. La Ley Orgánica 8/2013 para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, 2013) se caracteriza porque entre sus objetivos pretende impulsar el desarrollo personal y profesional de las personas. Con fecha 29 de diciembre de 2020 las Cortes Generales aprobaron la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación (LOMLOE, conocida como “Ley Celáa”), publicándose en el Boletín Oficial del 3 de diciembre de 2020. Esta ley quiere salvaguardar y reforzar una educación de excelencia para acreditar la equidad, la inclusión, la igualdad de derechos y oportunidades, así como la evitar discriminación de género (artículo 1).

Toda esta normativa ha permitido que las personas con SD aprendan a relacionarse y socializarse en las aulas, a tener las mismas oportunidades y una vida normalizada como sus iguales. Así pues, a lo largo de la historia, las personas con SD fueron abandonadas, condenadas al confinamiento o incluso asesinadas. Afortunadamente, en el siglo XXI, desde su nacimiento reciben atención afectiva, psicomotriz, cognitiva, educativa y social que benefician y garantizan su autonomía, CV e integración en la sociedad.

### **4.3. DEFINICIÓN Y VARIANTES CROMOSÓMICAS**

Existen tres tipos de trisomías que dan lugar al SD: trisomía total (93-96% de los casos), el mosaicismo de trisomía regular (2-4% de los casos) y la trisomía por translocación (2-4% de los casos) (Thuline y Pueschel, 1982; Kim y Shaffer, 2002).

#### **4.3.1. TRISOMÍA REGULAR**

La trisomía regular es el resultado de la no disyunción del par 21 bien al originarse el gameto, o en la primera división celular una vez producida la fecundación. Una primera célula da lugar al embrión, esta célula tiene tres cromosomas del par 21 y como consecuencia todas las células del organismo tendrán este cromosoma adicional (Fundación Catalana síndrome de Down, 1996).

Este tipo de trisomía aparece por errores en la separación equilibrada de los cromosomas en la división meiótica (no disyunción). Se produce porque todas las células que se originan a partir de una célula germinal (materna o paterna) hacen dos copias del C21 vez de una. Es en el momento que se unen los dos gametos, que dará lugar al embrión, cuando se produce la trisomía apareciendo 47 cromosomas en todas las células del organismo. La trisomía es primordialmente de origen materno ya que la no-disyunción es más frecuente en las células germinales femeninas que en las masculinas (Antonarakis et al., 1992).

#### **4.3.2. MOSAICISMO O TRISOMÍA PARCIAL**

En el mosaicismo o trisomía parcial la disfunción aparece en la segunda o en la tercera célula (Fundación Catalana de Síndrome de Down, 1996). El embrión resulta de la división simultánea de células con carga adicional del C21 y de células normales y, en función de en qué célula se dé la disfunción, existirá más o menos afectación. En el mosaicismo las células tienen distinta carga cromosómica, es decir, habrá células con 46 cromosomas y células con 47 cromosomas. Las personas con mosaicismo tienen un desarrollo menos afectado que los que presentan trisomía regular, ya que en esta última todas las células tienen carga extra del C21 y en el mosaicismo algunas células tienen carga extra y otras no (Fundación Iberoamericana Down21, s.f., [www.down21.org](http://www.down21.org)).

La causa de este tipo de trisomía puede ser consecuencia de una no-disyunción meiótica o mitótica (Fundación Iberoamericana Down21, s.f. [www.down21.org](http://www.down21.org)). La no-disyunción meiótica se produce después de la fecundación, por lo que aparecerán dos tipos de células. En la no-disyunción mitótica, después de la fecundación se pierde el

cromosoma extra de una célula, al parecer, un porcentaje muy alto del mosaicismo fenotípicamente identificado, en el 20% de los casos, tiene origen mitótico (Nadal, 2000).

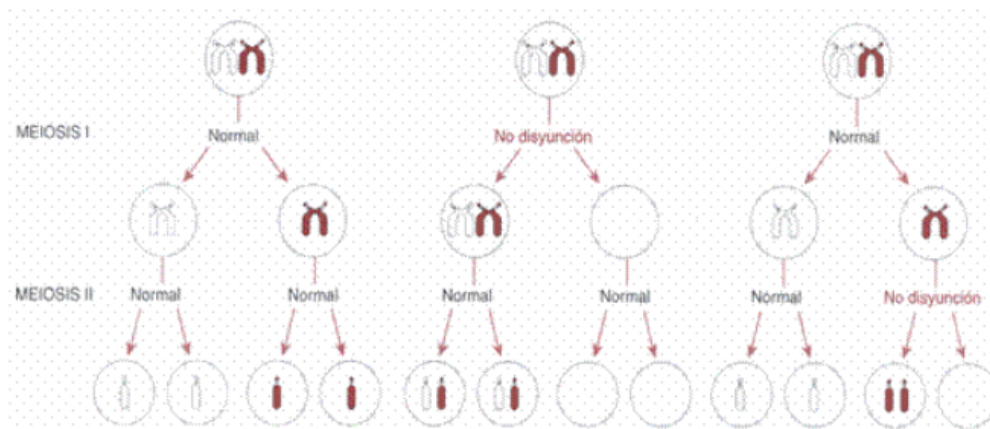


FIGURA 2. DISYUNCIÓN NORMAL (IZQUIERDA); NO-DISYUNCIÓN EN MEIOSIS I (CENTRO); NO-DISYUNCIÓN EN MEIOSIS II (DERECHA). FUENTE: NUSSBAUM ET AL., 2016.

Hay que destacar que en el mosaicismo el fenotipo es muy versátil incluyendo desde pequeños dimorfismos hasta los casos típicos de SD (Kohn et al., 1970). Las patologías cardíacas halladas en este mosaicismo están relacionadas con el porcentaje de linfocitos ya que el origen embriológico de estos dos tejidos es el mesodermo (Papavassiliou et al., 2009). La realización de un estudio molecular a este tipo de trisomía tuvo como consecuencia el poder definir zonas del C21 unidas a algunos aspectos fenotípicos del SD, es decir, ciertos genes son directamente los causantes de esos aspectos clínicos (Nadal, 2000). Se debe resaltar la importancia de poder establecer una correlación significativa entre el genotipo y el fenotipo y lograr una definición de lo que aporta cada gen al fenotipo.

#### 4.3.3. TRANSLOCACIÓN

La translocación aparece cuando un segmento de ADN de un cromosoma se separa y se une a un cromosoma distinto (Del Abril et al., 2001). Es decir, el cromosoma extra o una parte de él se adhiere a otro cromosoma, que habitualmente es el 14 (Fundación Catalana de Síndrome de Down, 1996).

La translocación puede ser Robertsoniana (TR), es decir, que a nivel del centrómero ocurra una unión de los brazos cortos o de los largos (Nadal, 2000) y no-TR, que a su vez puede ser de dos formas: (a) recíproca o en equilibrio del C21 (intercambio de material genético entre el C21 y otro cromosoma cualquiera y (b)

autosoma o cromosoma sexual. El riesgo de desequilibrio cromosómico se presenta cuando a la descendencia se le transmiten translocaciones recíprocas (Nadal, 2000).

#### 4.4. ETIOLOGÍA DE LA TRISOMÍA

El SD es una alteración genética que deriva del error en la división (no-disyunción) de las células en las etapas iniciales de la gestación. Excepto los óvulos y los espermatozoides, en el organismo cada célula nucleada tiene 46 cromosomas (22 pares (homólogos) de autosomas (cromosomas del 1 al 22) y par de cromosomas sexuales (X o Y). En el caso de que sea niña será XX y XY si es niño. Como consecuencia de las divisiones meióticas que se producen durante su formación, los óvulos y los espermatozoides tiene un lote de 23 cromosomas de forma que, tras la unión del espermatozoide con el óvulo, por lo tanto, el cigoto desarrollado contiene 46 cromosomas (Pueschel, 1997).

Cada célula de la persona proporciona la acción coordinada de sus 46 cromosomas, sin embargo, la trisomía del par 21 provoca una descoordinación celular que se muestra en alteraciones fisiológicas orgánicas y del cerebro que repercuten en el aprendizaje y en la conducta de las personas con SD. En la mayoría de los casos es un azar genético (Bautista et al., 2004).

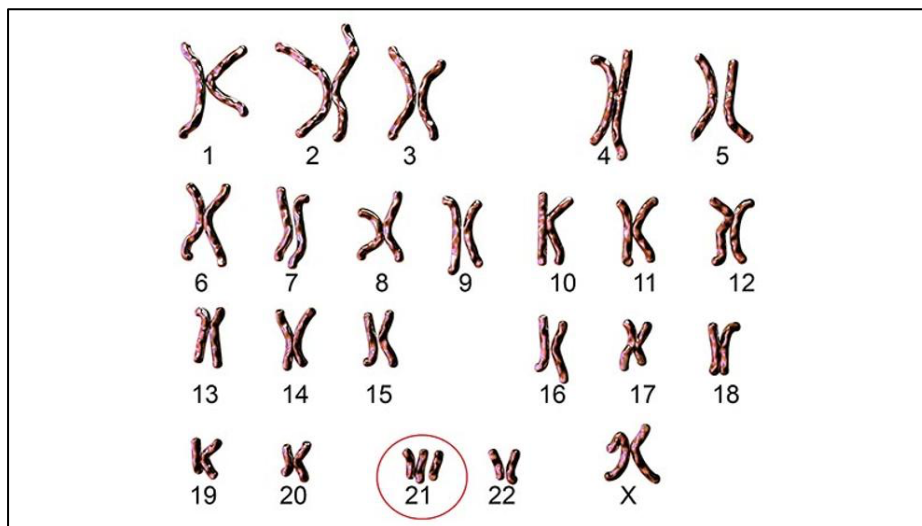


FIGURA 3. PARES DE CROMOSOMAS HOMÓLOGOS (N=23). FUENTE: [HTTPS://WWW.LAVANGUARDIA.COM/VIDA/SALUD](https://www.lavanguardia.com/vida/salud)

#### 4.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SÍNDROME DE DOWN

La International Mosaic Down Syndrome Association ([www.imdsa.org](http://www.imdsa.org)) (IMDSA, s.f.) describe las características del SD como se muestra en la tabla 1. No se debe olvidar que estas características son generales y que ningún individuo presenta el 100% de ellas (IMDSA, s.f.):

TABLA 1. Descripción fenotípica de personas con SD. Información obtenida de IMDS, s.f.

Fenotipo	Descripción
Braquicefalia	La cabeza es más corta de lo normal (más plana en la zona frontal y de la nuca y más ancha en los laterales), por lo que los rostros son planos y rectos.
Hipotonía muscular	Los músculos presentan un tono débil.
Cara	Nariz respingona con raíz nasal hundida y orificios nasales orientados hacia arriba
	Boca pequeña con paladar arqueado y bordes alveolares acortados.
	La boca es relativamente pequeña con presencia de paladar arqueado, profundo, estrecho y los rebordes alveolares acortados y aplanados en su cara interna.
	Lengua caída hacia delante debido a la hipotonía.
	Orejas pequeñas situadas más bajas.
Cuello	Ojos inclinados hacia arriba. En vez de terminar en punta pueden presentar un pliegue de piel en la esquina interna.
	Cuello ancho y corto, con excesiva piel en la nuca
Tronco	Exento de curvatura lumbar.
Extremidades	Manos anchas y cortas con un solo pliegue palmar. Dedos de los pies muy separados

#### 4.6. CARACTERÍSTICAS PSICOSOCIALES Y CALIDAD DE VIDA

La participación en distintas actividades de la vida y disfrutar de ellas está influenciada por variables psicosociales de cada individuo. Sin embargo, las personas con discapacidad pueden percibir un menor grado de intensidad y disfrute en la participación de esas actividades debido a sentimientos negativos hacia sí mismos, bajo nivel de apoyo y comparación social (King et al., 2013).

Los problemas en el desarrollo psico-social pueden tener consecuencias tanto en los distintos aspectos sociales como en la salud. En el ser humano, el mayor o menor desarrollo de la identidad está conectado con ser o no aceptado socialmente. Así, las personas con discapacidad deben incluir autoconceptos positivos (aprecio de si mismo, aceptación de sus limitaciones) para ampliar su identidad (Vroman, 2015).

Un aspecto destacable en el desarrollo de la identidad es ser aceptado socialmente. Es importante que los jóvenes con discapacidad integren autoconceptos



saludables de forma que se vuelvan parte de su identidad (Vroman, 2015). Para ello, los terapeutas crean intervenciones, a través de la aplicación de deportes adaptados, para aumentar y focalizar los efectos psico-sociales en niños con SD (Reinoso y Lomeli, 2018).

La CV se ha definido como un conjunto de indicadores objetivos, psicológicos, sociales y biológicos que expresan una apreciación subjetiva del nivel en que se ha conseguido la satisfacción vital o, también, como la percepción personal de bienestar (Diener, 1984; Blanco, 1985; De Haes, 1988; Chibnall y Tait, 1990). Schalock et al. (2010) propusieron un modelo de CV definida como *“el estado deseado de bienestar personal desde un enfoque multidimensional, ya que engloba componentes objetivos y subjetivos y además está influenciado por factores ambientales y características personales”*. Este modelo se compone de ocho dimensiones esenciales de CV con sus correspondientes indicadores, los cuales son importantes para todas las personas: inclusión social (participación, inclusión, apoyos), autodeterminación (metas, preferencias, elección, autonomía), bienestar emocional (satisfacción, ausencia de estrés, motivación), bienestar físico (nutrición, salud, deporte), bienestar material, (independencia económica, tecnología, material de apoyo), derechos (dignidad, respeto), desarrollo personal (conducta adaptativa, estrategias de comunicación, habilidades sociales) y relaciones interpersonales (redes de amistad, autonomía). Según Claes et al., (2012a), el bienestar general de la persona está reflejado en el bienestar emocional, bienestar físico y bienestar material; las relaciones interpersonales, la inclusión social y los derechos están referidos a la participación social; el desarrollo personal y la autodeterminación expresan la independencia personal. Los instrumentos para evaluar la CV con garantía suficiente de validez y fiabilidad son necesarios, indispensables y recomendables en las personas que presentan dependencia (Ley de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en Situación de Dependencia, 2006). De esta forma, dado que las intervenciones dirigidas a la mejora de la CV deben basarse en evidencias, en España, para la evaluación de niños y jóvenes con SD se ha desarrollado y validado la Escala KidsLife Down (Gómez et al., 2017) a partir del modelo propuesto por Schalock y Verdugo en 2007.

**TABLA 2. DOMINIOS, INDICADORES Y ÁREAS DE CALIDAD DE VIDA.**

Modelo de Schalock et al., (2002; 2007)		Modelo de Claes et al., (2012)
Dominios/Dimensiones	Indicadores	Áreas
Autodeterminación	Metas, preferencias, elección y autonomía	Independencia
Desarrollo personal	Estatus educativo y actividades de la vida diaria	
Relaciones interpersonales	Redes sociales	Participación social
Inclusión social	Participación, inclusión y apoyos	
Derechos	Dignidad y acceso legal	Bienestar general
Bienestar emocional	Satisfacción y ausencia de estrés	
Bienestar físico	Salud y nutrición	
Bienestar material	Estatus económico, empleo y vivienda	

NOTA: Fuente: Arellano y Peralta (2013)

#### **4.6.1. INCLUSIÓN SOCIAL**

En la sociedad moderna, la inclusión representa la mayor recompensa que se le puede dar a una persona con discapacidad ya que promueve su bienestar e independencia. Afortunadamente, en nuestro país, existen leyes que apoyan la inclusión. Específicamente, el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social en su artículo 1.a:

*“Garantiza el derecho a la igualdad de oportunidades y de trato, así como el ejercicio real y efectivo de derechos por parte de las personas con discapacidad en igualdad de condiciones respecto del resto de ciudadanos y ciudadanas, a través de la promoción de la autonomía personal, de la accesibilidad universal, del acceso al empleo, de la inclusión en la comunidad y la vida independiente y de la erradicación de toda forma de discriminación, conforme a los artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución Española y a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y los tratados y acuerdos internacionales ratificados por España”.*

Por otra parte, la Comisión Europea, desde 2017, se ha comprometido a incrementar la concienciación sobre las circunstancias de vida de las personas con

discapacidad, los desafíos que afrontan en la vida cotidiana y los instrumentos para mejorar su vida (*Commission Staff Working Document*, 2017). La inclusión, interactividad y la empatía social son aspectos importantes para las personas con SD desde su infancia hasta la vida adulta. No se les debe de excluir por enfermedad, sino que deben, como cualquier persona, participar de forma activa en la sociedad y tener su entorno social y grupo de amigos con quien compartir actividades sociales y de ocio (Perea, 2009).

El Proyecto de Vida Independiente de personas con SD se presentó en el *XII Encuentro Nacional de Familias y III Encuentro Nacional de Hermanos de Personas con SD* que se celebró en Huesca, España (2012). El objetivo principal de este proyecto era proporcionar oportunidades y apoyos para colaborar en el desarrollo de la autodeterminación, la autorregulación, las habilidades sociales y el desarrollo personal de las personas con capacidades diversas. Los contextos en los que se hizo hincapié fueron en la formación permanente, el empleo, la participación ciudadana y la vivienda independiente con apoyo. Se destacó su dignidad, su condición humana y su participación en la sociedad, siempre que se le ayude de forma personalizada (Vived et al., 2013).

Con la formación para la vida independiente y la inclusión social se han promovido acciones dirigidas a personas con SD para que puedan incluirse en el mundo laboral, sean activos socialmente y puedan independizarse de su familia si ese es su deseo. Esta formación no solo se ha dirigido a personas con SD sino también a los profesionales de las asociaciones, a los centros educativos y a sus familias (Vived et al., 2012). En el Artículo 2.a de la Ley 51/2003, de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal se define la vida independiente como “*la situación en la que la persona con discapacidad ejerce el poder de decisión sobre su propia existencia y participa activamente en la vida de su comunidad, conforme al derecho al libre desarrollo de la personalidad*”.

Tradicionalmente se justificaba la falta de inclusión social de las personas con SD utilizando dos argumentos: (a) la falta de confianza de que pudieran conseguir su autonomía personal y (b) su ausencia de oportunidades (Huete, 2016). El tener una formación, empleo, vivienda, cultura, deporte, ocio son reivindicaciones de las personas con discapacidad. Por ello, se intenta una normalización de estas personas de forma que se integre totalmente en la sociedad (Vived et al., 2012). Flórez, en 2003, afirmó que conocer en profundidad a las personas con SD con sus virtudes, defectos,

limitaciones y potenciales es lo que contribuye a que la sociedad las acepte. No se debe de olvidar que cada persona, con o sin SD, es única, es decir que tiene su fisionomía y sus particularidades (Buckley et al., 2005).

#### **4.6.2. AUTODETERMINACIÓN**

La Real Academia Española (RAE), en su segunda acepción, define la autodeterminación como *la capacidad de una persona para decidir por sí misma*. Está demostrado que las personas que tiene un alto grado de autodeterminación disfrutan de una mejor CV (Nota et al., 2007; McDougall et al., 2010). El fomento de la autodeterminación en el contexto escolar contribuye a que los estudiantes, al mejorar su toma de decisiones, incrementen su responsabilidad general y académica (Test y Neale, 2004), manifiesten una gran confianza en sus habilidades y fortalezas (Zhang y Benz, 2006), soporten mejor el estrés y tengan más posibilidad de adaptación (Trainor, 2005; Nota et al., 2007) y, por último, tengan más perspectivas a la hora de ser contratados para desempeñar un puesto de trabajo (Trainor, 2002). Por eso, la autodeterminación es uno de los elementos principales para tener CV ya que permite tomar decisiones referentes a uno mismo, hacer elecciones sobre la vida sin influencias externas indebidas (Wehmeyer, 1996). Una persona autodeterminada depende tanto de sus cualidades personales como de las oportunidades de aprendizaje que le ofrece su entorno (Arellano, 2015).

En la Fundación de Educación para la Salud ([www.fundadeps.org](http://www.fundadeps.org)) con el apoyo de la Fundación Sanitas y a través de la red Down España, Sáinz et al. (2010) hicieron un estudio descriptivo-observacional en casi toda España sobre salud y CV en las personas con DI. Concluyeron, primero, que las personas con SD tienen suficientes recursos personales para desafiar a la vida cotidiana con más o menos éxito. Sin embargo, en ciertos aspectos necesitan de la ayuda de otras personas porque carecen de la autonomía necesaria. Y, segundo, que personas con SD están satisfechas, contentas y alegres consigo mismas, con lo que tiene y reciben, se le puede exigir y ofrecer más y ellos, como cualquier persona deben de exigir más a la inclusión y a la sociedad (Sáinz et al., 2010).

Vega et al., (2018), en su investigación realizada sobre la autodeterminación e indagando las autopercepciones de adultos con SD chilenos describieron la existencia de ventajas e inconvenientes de la autodeterminación y de sus elementos como, el control personal, las elecciones y metas, la autonomía y el autoconocimiento. Las principales ventajas destacan la importancia de los apoyos familiares, profesional y

entorno social y los derivados de la propia persona con SD. Los principales inconvenientes están relacionados con la falta de oportunidades y la sobreprotección. Es fundamental escuchar la opinión de las personas con discapacidad, respetar sus derechos, dignidad, libertad e inclusión. Es decir, considerarlos ciudadanos de pleno derecho (Verdugo, 2011; Arellano y Peralta, 2013).

#### **4.6.3. BIENESTAR EMOCIONAL, FÍSICO Y MATERIAL**

Las emociones de un niño se educan en el hogar a lo largo de la vida. La familia es la encargada de que la educación emocional de todos los miembros sea adecuada (Ruiz, 2004). Con la presencia de un hijo/a SD la familia reestructura la escala de valores obviando algunos que se mantenían hasta entonces (King et al., 2006). El entorno afectivo en el que vive una persona con SD es fundamental para exteriorizar sus sentimientos. Su maduración emocional dependerá de vivir en unas condiciones de respeto, diálogo y tranquilidad. Sin embargo, un ambiente de tensión, agitación y frialdad contribuirá a que la persona con SD viva con angustia e inseguridad (Ruiz et al., 2009). El desarrollo integral de la persona depende del desarrollo cognitivo y la potenciación del desarrollo emocional. Así pues, se debe incidir sobre esas dos particularidades durante la educación emocional en el aula (Bisquerra, 2000).

Las experiencias emocionales de las personas con SD enriquecen a todos aquellos que forman parte de su entorno. Las emociones son sentimientos íntimos e intransferibles, por ello, se debe de sopesar, aunque parezca atrevido, de qué manera las personas con SD perciben sus experiencias afectivas, a pesar de que no saben expresar bien sus emociones por sus problemas de comunicación (Ruíz, 2004).

En cuanto al bienestar físico hay que hacer hincapié que la aplicación de programas de salud incrementa la CV de personas con SD. Además, influye en la capacidad para realizar un trabajo remunerado, guiar su conducta de forma autónoma e independiente, desarrollar su inteligencia y mejorar su salud para prolongar su vida con una calidad mayor (Borrel et al., 2011).

Cuando se habla de bienestar material se hace referencia a los bienes materiales y recursos que nos facilitan la vida diaria, así como un trabajo digno remunerado para poder conseguir los deseos que tengamos. Las personas discapacitadas deben de integrarse en las empresas de igual forma y condiciones (horario, sueldos y tareas) que las personas sin discapacidad. Tener un salario significa poder cubrir las necesidades básicas (Gaumán, 2014). A nivel educativo, se ha adaptado la tecnología de información

y comunicación para que la población con SD pueda acceder fácilmente a estos recursos y los utilicen de forma autónoma. Esto les proporciona un bienestar material ya que con menos esfuerzo aprenden de forma más confortable y equitativa (Mareño y Torrez, 2013).

#### **4.6.4. DERECHOS**

La Declaración Universal de los Derechos Humanos en su artículo 1 expone que *“Todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y, dotados como están de razón y conciencia, deben comportarse fraternalmente los unos con los otros”*.

El Real Decreto 1/2013 de 29 de noviembre, incluye un título dedicado a los derechos de las personas con discapacidad, que llevará su protección a todos los ámbitos (vida independiente, protección de la salud, educación, empleo, atención integral, protección social y participación en asuntos públicos).

Las personas con SD deben recibir el mismo trato que las demás personas porque tienen los mismos derechos y obligaciones, siempre en un contexto en el que predomine la solidaridad y la libre elección. En caso de discriminar y excluir a estas personas por su discapacidad se viola algunos de los derechos humanos universales como es la igualdad.

Los derechos de las personas con SD en España van unidos a los de las personas con discapacidad general e intelectual pero no existen unos derechos específicos reconocidos para ellas. En 2006, la aprobación por Naciones Unidas de la Convención sobre los derechos de las Personas con Discapacidad supuso uno de los mayores avances sobre derechos (Alonso-Parreño, 2018). Desde el punto de vista legislativo, Alonso-Parreño (2018) consideró tres temas fundamentales 1) crear un sistema de apoyos en el ejercicio de la capacidad jurídica, evitando la incapacitación civil, 2) modificar la Ley orgánica de Régimen Electoral General y 3) reformar las leyes educativas sin olvidar la inclusión y normalización.

#### **4.6.5. RELACIONES INTERPERSONALES**

En todos los ámbitos de la vida están presentes las habilidades sociales o de relaciones interpersonales. La habilidad social hay que juzgarla en un contexto cultural determinado teniendo en cuenta el sexo, la edad, la educación y la clase social ya que, teniendo en cuenta esos factores, los patrones de comunicación varían dentro de una

misma cultura (Caballo, 2005). Las habilidades sociales son un acopio de conductas que mostramos diariamente y que ayudan, de forma definitiva, a desarrollar unas buenas relaciones interpersonales. La competencia social de una persona se valora mejor cuanto más coherente sea su forma de pensar y actuar y cuanto mayor sean sus habilidades sociales (Del Prette y Del Prette, 2001). Morales (2007), expuso que las habilidades sociales contribuyen a que se lleve a cabo una interacción interpersonal apacible para expresar emociones y pensamientos de forma sosegada.

Cuando hablamos de habilidades sociales nos referimos a aquellas que se adquirieren con la información, observación, imitación, lenguaje verbal y no verbal, necesitan de respuestas positivas del medio social y debe existir una coordinación y reciprocidad de comportamientos específicos (Sanchíz y Traver, 2006). La familia de una persona con SD debe enseñarle, desde su nacimiento, todos estos conceptos básicos para que en la edad adulta se pueda relacionar con facilidad (Ruíz, 2008).

El complemento ideal para niños con SD es que su familia y/o profesores le enseñen a desarrollar las relaciones interpersonales y habilidades sociales. Sin embargo, no está claro si estas personas disponen de los instrumentos necesarios para ampliar sus relaciones sociales entre iguales o es mejor que acudan a un centro especializado que fomente de forma adecuada las relaciones interpersonales (Mahoney y Perales, 2012). Las habilidades sociales son comportamientos aprendidos a lo largo de la vida que cada individuo mostrará según el momento en el que se encuentre. Una terapia de conducta es el llamado entrenamiento de habilidades sociales, sin olvidar que dependiendo del contexto la conducta puede ser inapropiada o apropiada (Caballo, 2005).

El SD no es un obstáculo para que la personas que lo tienen disfruten una vida normalizada, por lo que deben de incluirse en la sociedad sin discriminación alguna lo que les hará sentirse como personas íntegras y seguras de sí mismas (Terreros, 2015).

#### **4.6.6. DESARROLLO PERSONAL**

El desarrollo personal es la evolución que se da en una persona para incrementar sus fortalezas para conseguir sus objetivos en la vida, sus anhelos, deseos, inquietudes etc. para poder dar un sentido a su existencia. El desarrollo personal depende de la personalidad de cada uno y del contexto social y ambiental al que pertenece (Dongil y Cano, s.f.). Las personas desarrollan su conducta adaptativa aprendiendo habilidades

sociales, prácticas y conceptuales que les permite estar integrados en la sociedad y ser independientes (Flórez, 2016).

En el comportamiento adaptativo de las personas, la regulación emocional y las funciones ejecutivas tienen un rol muy importante. Existe una influencia de ambas por la conexión que hay entre el sistema límbico (donde se da la regulación emocional) y el córtex prefrontal (donde se localizan funciones ejecutivas) (Ochsner y Gross, 2014). Estas funciones engloban a un cúmulo de habilidades que regulan las conductas y las acciones de las personas para solucionar dificultades a largo, medio y corto plazo (Diamond, 2013). La bibliografía consultada (Janke y Klein-Tasman, 2012; Costanzo et al., 2013; Will et al., 2014; Daunhauer et al., 2014) manifiesta que la población con SD tiene deficiencias en algunas de estas habilidades lo que contribuye a especificar peculiaridades cognitivas de este síndrome como la inhibición, falta de memoria, incapacidad para llevar a cabo una planificación o conflictos a la hora de resolver problemas (Daunhauer et al., 2014; Will et al., 2014). La regulación emocional contribuye a controlar los sentimientos y manejar las emociones que, como se ha mencionado anteriormente, es primordial en la conducta adaptativa. Existen investigaciones que concluyen que personas con SD presentan carencias en el manejo de las emociones (Jahromi et al., 2008). Sin embargo, la investigación sobre este tema es escasa (Pochon et al., 2017). Álvarez-Couto et al., (2019), encontraron una correlación significativa y negativa entre la regulación emocional y las funciones ejecutivas. Esto refleja el valor de estas últimas en el manejo de las emociones.

#### **4.7. ANTROPOMETRÍA**

La antropometría es la ciencia que estudia las dimensiones y medidas del cuerpo humano en todas sus actividades y posiciones tomando como referencia estructuras anatómicas. Los resultados obtenidos en estas medidas varían, entre otras, en función de la raza, sexo, nivel económico y edad (Fonseca, 2002). Se utiliza como herramienta de apoyo en la ergonomía y en la evaluación del estado nutricional de una persona porque aporta indicadores importantes relacionados con el crecimiento desarrollo y estado de salud (Móndelo et al., 1994; Suverza y Haua, 2009).

En la antropometría las medidas más usuales son: el peso, la altura, el tipo de movimiento y el volumen. Las dimensiones estáticas (altura, cintura, cadera, peso) se valoran en posición fija estandarizada que pueden situarse al palpar las prominencias óseas. Por otro lado, las dimensiones dinámicas corresponden a posiciones del cuerpo resultantes de movimientos necesarios para realizar una actividad laboral (Rivas, 2007).



La antropometría dinámica trata del movimiento de las personas. La antropometría estática, que es la que se evaluará en esta investigación, se definirá en el apartado de material y métodos.

Las personas con SD tienen un mayor IMC y % de grasa que personas sin SD de igual edad y sexo. Aunque el IMC no refleja la diferencia entre el exceso de grasa y músculo, está estrechamente relacionado con el porcentaje de grasa corporal y pronostica los riesgos de salud relacionados con el exceso de peso en la población general (OMS, 2015; 2018). Hay autores (Carmeli et al., 2002; Fernández 2009; Marín y Graupera, 2011; Samarkandy et al., 2012; Acha, 2014) que opinan que, debido a la baja estatura de las personas con SD, no está claro si los valores de referencia para la obesidad y el sobrepeso desarrollados para la población general son aplicables a los sujetos con SD. La composición corporal de esta población durante la adolescencia es casi desconocida (Marín y Graupera, 2011). Bronks y Parker (1985) comprobaron que al comparar personas sin SD y con SD, estas últimas presentan elevaciones de los niveles de grasa corporal antes de la edad adulta, concluyendo que es posible que un fenotipo de grasa corporal elevada que se establece en la infancia pueda ser característico del síndrome.

El cociente cintura/cadera ha sido utilizado como indicador de distribución del porcentaje de grasa corporal en la población por otros investigadores (Moreno et al., 2006). El aumento de la adiposidad central está estrechamente relacionado con diferentes enfermedades metabólicas (Marín y Graupera 2011). Ordoñez et al., (2005) encontraron valores muy elevados del perímetro de la cintura y del cociente cintura/cadera que refleja un nivel de adiposidad abdominal muy alto en personas con SD.

TABLA 3. Revisión de los valores antropométricos entre personas con y sin SD.

Valores antropométricos comparados con población sin SD	Autores consultados
Mayor porcentaje de grasa	Bronks y Parker, 1985, Marín y Graupera, 2011; Acha 2014.
Mayor IMC	Marín y Graupera, 2011; Samarkandy et al., 2012; Acha 2014.
Menor estatura	Fernández, 2009; Marín y Graupera, 2011; Carmeli et al. 2002; Samarkandy et al. 2012
Mayor obesidad y sobrepeso	Rubin et al., 1988; Carmeli et al., 2002; Samarkandy et al., 2012.
Mayor índice cintura cadera	Ordoñez et al., 2005.
Mayor perímetro de la cintura	Braunschweig et al., 2004; Ordoñez et al., 2005.

#### **4.8. APTITUD FÍSICA EN PERSONAS CON SÍNDROME DE DOWN**

La aptitud física se refiere a un conjunto de atributos relacionados con la capacidad de las personas para realizar AF. Hay tres tipos principales de aptitud física: (1) aptitud relacionada con la salud (por ejemplo, flexibilidad, composición corporal, resistencia y fuerza muscular y aptitud cardiovascular); (2) aptitud relacionada con las habilidades (por ejemplo, tiempo de reacción, velocidad, coordinación, potencia, agilidad, equilibrio, etc.); y (3) aptitud fisiológica (por ejemplo, integridad ósea, metabólica, morfológica etc.) (Bouchard et al., 1994; Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos, 1996).

Investigadores como Temple et al. (2006) y Lloyd et al. (2010) demostraron que personas con SD tienen peor aptitud física que aquellas que no tienen discapacidad. Por ejemplo, personas con SD se caracterizan por tener un grado de capacidad aeróbica y equilibrio más bajo que aquellas que carecen de SD (Black et al., 2007; Shields et al., 2008). Una aptitud física baja se puede reflejar en riesgo de afecciones secundarias (por ejemplo, depresión), problemas de salud (por ejemplo, diabetes tipo 2), y menor eficiencia laboral en individuos con SD (Lahtinen et al., 2007).

##### **4.8.1. CAPACIDAD AERÓBICA**

La condición física de un individuo es la capacidad para realizar AF. La capacidad aeróbica es uno de los factores principales de la condición física y describe la facultad de una persona de soportar el esfuerzo físico de forma prolongada, constituyendo un modo de valorar el estado de salud respiratorio, cardiovascular y metabólico (Taylor et al., 1955; Corbin et al., 2000). El biomarcador que mejor define la capacidad aeróbica es el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2\text{máx}}$ ) (Ortega et al., 2005; Jiménez-Moral, et al., 2013).

El consumo de oxígeno ( $VO_2$ ) revela la cantidad de oxígeno que se consume o se utiliza en el organismo por unidad de tiempo. En un contexto fisiológico en el que un sujeto está en reposo absoluto, el consumo de oxígeno que realiza nos muestra el metabolismo basal. Se ha calculado que ese metabolismo basal corresponde a 3,5 ml de oxígeno por kilogramo de peso corporal y minuto ( $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ). Este valor equivale a una unidad metabólica MET, y representa el gasto energético que necesita un organismo para mantener sus constantes vitales. El consumo de oxígeno se hace cada vez mayor a medida que incrementa la demanda energética (Fawkner y Armstrong, 2003).

El  $VO_{2\text{máx}}$  es la cantidad máxima de oxígeno que el organismo es capaz de absorber, transportar y consumir por unidad tiempo. Este parámetro es indicador de la capacidad funcional o de su potencia aeróbica. La variabilidad entre diferentes individuos depende de factores como edad, dotación genética, sexo, composición corporal y grado de entrenamiento o acondicionamiento físico. En sujetos sin SD, los valores de  $VO_{2\text{máx}}$  se encuentran entre 30 y 40  $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  para mujeres y de 35 y 45  $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  para hombres (Fernández, 2006). Los valores de  $VO_{2\text{máx}}$  son inferiores en personas con SD encontrándose entre 22  $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  para mujeres y 28  $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  para hombres y (Fernhall et al., 1996). No obstante, Guerra (2000) encontró valores algo más elevados en esta población (31,8  $\pm$  6,55  $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ).

Las personas con SD a menudo tienen un estilo de vida sedentaria o inactividad física que puede afectar a su salud. Ese modo de vida favorece que tengan limitaciones funcionales y escasa capacidad aeróbica (Baynard et al., 2008; Shields et al. 2009; Esposito et al., 2012; Nordstrøm et al., 2013; Terblanche y Boer 2013) no solo comparada con la población general sino también con individuos con DI sin SD (Fernhall y Pitetti 2001; Baynard et al., 2004; Baynard et al., 2008). Pietti et al., (1993) demostraron que existe una fuerte correlación entre  $VO_{2\text{máx}}$  y la fuerza de la pierna en individuos con SD, mientras que Rimmer et al., (2004) indicaron que los sujetos con SD que presentaban mayor fuerza en las piernas tenían los valores más altos de  $VO_{2\text{máx}}$ . Por ello, Terblanche y Boer, (2013) concluyeron que es esencial que las personas con SD tengan fuerza en las piernas para ser funcionalmente independientes en la realización de sus actividades de la vida diaria. El entrenamiento de fuerza, especialmente de las extremidades inferiores, puede proporcionar al individuo una mejor capacidad para optimizar su capacidad aeróbica. Sin embargo, Cowley et al., (2011) demostraron que utilizando solo un programa de entrenamiento de fuerza progresivo (2 días a la semana durante 10 semanas) no mejora la capacidad aeróbica de los adultos con SD. Por otro lado, las combinaciones de ejercicios de fuerza realizados de forma progresiva y ejercicio aeróbico tienen un mayor impacto sobre la aptitud cardiovascular que el ejercicio aeróbico solo (Rimmer et al., 2004; Medonca et al., 2011a).

Balic et al., (2000) descubrieron que adultos con SD que entrenaban para juegos paralímpicos, después haber entrenado una media de 4,9 h por semana durante al menos 1 año, presentaron un incremento significativo de la  $VO_{2\text{máx}}$  al compararlos con sus iguales sedentarios. Estos resultados coinciden a los encontrados en poblaciones adultas sin DI (Pate et al., 1995). Es bien conocido que las poblaciones físicamente activas no discapacitadas tienen una mayor aptitud aeróbica y fuerza muscular en

comparación con las poblaciones sedentarias. Sin embargo, a pesar de que los atletas paralímpicos con SD exhibieron una mayor capacidad aeróbica, sus valores fueron similares a lo que uno podría esperar de un grupo de individuos sedentarios, no discapacitados, de edad similar (Balic et al., 2000). Curiosamente, Pitetti et al. (1989) encontraron resultados semejantes con un grupo de discapacitados paralímpicos sin SD, con valores de  $VO_{2\text{máx}}$  casi idénticos (35.9 vs. 34.3  $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ) a los obtenidos por Balic et al., (2000). Teniendo en cuenta que está bien establecido que las personas con SD tienen valores más bajos de  $VO_{2\text{máx}}$ , que sus iguales sin SD (Pitetti et al., 1992a; Fernhall et al., 1996), puede ser que los adultos con SD evaluados por Balic et al., (2000) tuvieran una mejor aptitud cardiorrespiratoria en comparación con los valores de otros adultos con SD valorados en la bibliografía. Sin embargo, el grupo sedentario mostró  $VO_{2\text{máx}}$  similares valores a los conseguidos típicamente para personas con SD (22-28  $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ) (Fernhall et al., 1989, Fernhall et al., 1996; Pitetti, et al., 1992a).

Cowley et al., (2010) evaluaron la relación que existía entre el tiempo que tardaban en realizar (a) las tareas funcionales de la vida diaria y la edad; y (b) la fuerza isométrica de la rodilla y la capacidad aeróbica máxima en un grupo de individuos con SD. De los resultados obtenidos sugirieron que el estado físico (definido aquí como capacidad aeróbica máxima y fuerza del extensor de rodilla) limita la capacidad de los adultos con SD para realizar tareas funcionales de la vida diaria. El estudio de Terblanche y Boer (2013), reveló que otros atributos de aptitud física, como son la fuerza muscular (parte superior del cuerpo, tronco y fuerza de la mano), equilibrio dinámico y flexibilidad de los isquiotibiales también es importante tener en cuenta al evaluar la capacidad de rendimiento funcional de las mujeres con SD.

Baynard et al., (2008), al estudiar la población general, personas con SD y personas con DI de entre 9 y 45 años, concluyeron que la edad influye en los cambios de la capacidad aeróbica. Por un lado, observaron, en la población general y personas con DI, cambios relacionados con el pico de  $VO_2$  y la frecuencia cardíaca máxima atribuibles a la edad. Por otro lado, en los individuos con SD, también encontraron cambios similares relacionados con edad para el pico de frecuencia cardíaca, a pesar de tener niveles generales más bajos. Sin embargo, el pico relativo de  $VO_2$  no disminuyó en estas personas, lo que sugiere que la capacidad aeróbica exhibe una respuesta diferente relacionada con la edad en individuos con SD. Los autores atribuyeron este hallazgo a los escasos niveles de AF en esta población de una edad temprana y sugirieron que cualquier reducción adicional en la AF con el aumento de la edad no resultaría en reducciones significativas en el pico de  $VO_2$ . Teniendo en cuenta que en

este estudio las capacidades aeróbicas fueron extremadamente bajas en mujeres SD, se puede explicar por qué esta aptitud variable no predijo su capacidad funcional. Sin embargo, esto no significa que la capacidad aeróbica no sea importante para estas personas, ya que los niveles bajos de la capacidad aeróbica se asocian con mayores riesgos de enfermedades cardiovasculares y metabólicas, así como disminución de la calidad de vida (Terblanche y Boer, 2013).

Las personas con SD son fisiológicamente diferentes aquellas a que tienen DI sin SD, porque las primeras tienen una menor frecuencia cardíaca pico y una capacidad aeróbica más baja (Fernhall et al., 1996). Varela et al., (2001) propusieron para adultos con SD un programa de entrenamiento 3 días/semana durante 16 semanas utilizando un remo ergómetro. El objetivo era determinar si este programa de entrenamiento aeróbico podía mejorar la capacidad cardiovascular, la capacidad física y su rendimiento. Estos investigadores observaron que no hubo cambios a nivel cardiovascular. Sin embargo, mejoró su resistencia y rendimiento al ejercicio.

A pesar de que existen varios factores que contribuyen a la baja capacidad aeróbica en la población SD (una menor economía de esfuerzo, la alteración de la biomecánica de la marcha, la disminución de la fuerza muscular, la obesidad y falta de motivación), el bajo rendimiento en el ejercicio en adultos con SD se relaciona principalmente con un bajo nivel de  $VO_2$  (es decir, un 30% más bajo *versus* personas no DS) (Seidi et al., 1987; Fernhall et al., 1996; Agiovlasitis et al., 2009; Mendonca et al., 2010; Stancliffe et al., 2011). La incompetencia cronotrópica (incapacidad para regular la frecuencia cardíaca como respuesta a las necesidades del organismo) está causada por la reducción de la capacidad de respuesta adrenérgica durante el ejercicio. Esta incompetencia se asocia con un bajo  $VO_{2máx}$  en esta población (Fernhall et al., 2013).

Otra causa de la reducida capacidad de ejercicio en personas con SD puede ser alteraciones de la función ventilatoria. Se ha demostrado que estas personas tienen un pico muy bajo de la ventilación minuto durante el ejercicio (Mendonca et al., 2011b). La incapacidad de lograr altas tasas de ventilación por parte de los individuos con SD podría resultar de anomalías parenquimatosas difusas (por ejemplo, hipoplasia pulmonar), anomalías de las vías respiratorias (por ejemplo, tamaño reducido de las vías respiratorias, pequeños conductos nasales y lengua grande) y/o compromiso inmune (por ejemplo, infecciones recurrentes del tracto respiratorio) (McDowell y Craven, 2011). Todo ello influye en que sea más difícil respirar durante el ejercicio. Sin embargo, esto no concuerda con investigaciones anteriores que muestran que la

ventilación de adultos con SD es apropiada para su  $VO_2$  a intensidades de ejercicio máximas (Fernhall y Pitetti, 2001). En última instancia, estos hallazgos preliminares sugieren que la ventilación reducida no tiene en cuenta el nivel bajo de  $VO_2$  en esta población. No obstante, la relación causal entre la ventilación limitada y la  $VO_{2\text{máx}}$  reducida no se puede excluir por completo basándose en el análisis simple del equivalente ventilatorio del oxígeno ( $VE/VO_2$ ). Este concepto de eficiencia alterada de consumo de oxígeno puede estar presente en personas con SD debido a que su predisposición genética está relacionada con una extensa variedad de patologías respiratorias como por ejemplo a nivel de vías respiratorias o del tejido pulmonar (McDowell y Craven, 2011).

La pendiente de eficacia del consumo de oxígeno (PECO) es un índice que deriva de la relación logarítmica entre la ventilación y el  $VO_2$  durante una prueba de esfuerzo de intensidad creciente. Este índice indica la efectividad con la que el oxígeno es extraído del aire inspirado (Baba et al., 1996; Calderón et al., 2009). Si un individuo logra un  $VO_2$  más alto con solo un pequeño aumento en equivalente respiratorio, esto se traduce en una elevación del PECO y debería ser interpretado como una absorción de oxígeno más eficiente (Williamson et al., 2012).

En 2018, Mendoca et al., compararon en su estudio el PECO entre adultos con y sin SD. En sus hallazgos indicaron que los valores PECO son menores en personas con SD. También mostraron que PECO es un parámetro estable que puede usarse en la evaluación de personas con SD, sin ninguna diferencia entre los valores PECO calculados a partir de tiempo parcial o total de una prueba de ejercicio de intensidad creciente. Además, se demostró que PECO tiene un valor predictivo para las estimaciones de  $VO_{2\text{máx}}$  en SD. Esto sugiere que PECO puede ser útil en la evaluación de la capacidad de ejercicio en individuos con SD que no pueden realizar una prueba de ejercicio máxima. Sin embargo, estos autores opinan que se necesitan estudios prospectivos que incluyan una población mayor de 47 individuos para validar sus resultados preliminares y determinar el valor pronóstico de PECO en esta población.

#### **4.8.2. FLEXIBILIDAD**

La flexibilidad es una propiedad morfofuncional que involucra a la movilidad de todas las articulaciones del cuerpo (Corbin et al., 2000; Platonov y Bulatova, 2001). Las clasificaciones de flexibilidad más utilizadas son: flexibilidad de fuerza (activa o pasiva), flexibilidad cuantitativa (general o específica), flexibilidad cinética (dinámica o estática)

y flexibilidad a demanda (funcional, de reserva, anatómica y genérica) (Merino y Fernández, 2009).

La flexibilidad depende de muchos componentes. Mientras que unos son modificables como la preparación física general, la selección de los ejercicios adecuados y su correcta realización y la frecuencia e intensidad de los estiramientos; otros componentes no se pueden cambiar como el sexo, la edad, la estructura ósea, la genética, una discapacidad o lesión grave. Lo más interesante es que un programa de estiramiento puede mejorar mucho la flexibilidad (Kim, 2006). En el caso de personas con SD se debe de tener prudencia a la hora de escoger los ejercicios de flexibilidad porque hay que tener en cuenta sus particularidades musculares. Los ejercicios se deben hacer de forma progresiva, empezando con poca exigencia para ir incrementando la dificultad a medida que se van familiarizando con los ejercicios (Salcedo, 2018).

El tono muscular es la resistencia basal de un músculo al estiramiento y es vital para que la función muscular postural sea efectiva (Hawkins y Tecklin, 2013). Los músculos, incluso cuando están relajados, tienen una cantidad mínima de contracción que ayuda en la postura, en la conciencia espacial, en el equilibrio y en la estabilidad (Harris, 2008). Hay muchas diferencias visibles entre los niños con desarrollo típico y los niños con SD. Además de los retrasos del desarrollo y cognitivo, también es frecuente que haya diferencias físicas. Estas divergencias, se deben a que, como se ha comentado con anterioridad, los niños con SD sufren de bajo tono muscular, lo que les dificulta realizar tareas básicas diarias (Aivazoglou, et al. 2011). Estos niños tienen retrasos en la señalización de sus vías neurales y, frecuentemente, las señales neuronales se interrumpen mientras viajan a lo largo de las neuronas sensoriales (aférentes) al cerebro y las neuronas motoras (eferentes) desde el cerebro. Esto hace que sea más difícil para estos niños responder adecuadamente a los estímulos resultando, con asiduidad, en una mala postura e incorrecta coordinación (Winders, 2013).

En la literatura científica está demostrado que, a nivel músculo-esquelético, los niños con SD son más flexibles que los niños que tiene un desarrollo típico (Kern et al., 2001; Barr y Shields, 2011). Sin embargo, también se ha demostrado que los niños sin SD son más fuertes que los niños con necesidades especiales (Latash et al., 2008; Harris, 2008; Chen, 2013) influenciados por el buen desarrollo de su tono muscular (Silva, 2009). La flexibilidad que presentan las personas con SD es atribuible a la laxitud de sus ligamentos, flexibilidad articular excesiva y a la inestabilidad articular, como

consecuencia de su bajo tono muscular (Sacks, 2003). Todo esto se traduce en mayor rango de movimiento articular, incrementando la probabilidad de sufrir luxaciones articulares (Gali, 2010).

Los niños con SD tienen articulaciones hiperflexibles porque los ligamentos que mantienen unidos los huesos son más flácidos que los ligamentos de los niños con desarrollo típico (Winders, 2001). Esto se debe a la diferencia en el colágeno que se encuentra en los ligamentos de los niños con SD. El colágeno es una de las principales proteínas que forman los ligamentos, los tendones y los cartílagos. Uno de los tipos de colágeno, (tipo IV), que se encuentra en los ligamentos está codificado por un gen que se encuentra en el cromosoma 21. Por consiguiente, el tener un cromosoma 21 adicional conlleva a que haya un exceso de colágeno tipo IV provocando, debilidad, malformación y mayor laxitud de los ligamentos (Sacks, 2003).

Los efectos combinados de la laxitud ligamentosa, tono muscular bajo, obesidad, inactividad, estructura corporal y la disminución de la función asociada con el envejecimiento influye en que los adultos con SD encuentren muchas barreras para mantener un estilo de vida saludable, activo y sin dolor (Smith y Ulrich, 2008). Aunque estas personas demostraron una mejora de la adaptación a la estabilidad cuando realizaron la actividad de andar con y sin obstáculos, estos investigadores consideraron que esta información les permitía vincular este hallazgo a que no existía un mayor riesgo de caída en esta población. Adultos con SD pueden experimentar un mayor riesgo de caerse a una edad más temprana que sus iguales con desarrollo típico a medida que se van enfrentando a múltiples limitaciones que les influye en caminar de forma estable en edades tempranas (Smith y Ulrich, 2008). Comprobaron que sus resultados concordaban con los Hale et al., que, en 2007, evaluaron las capacidades de equilibrio de las personas con DI profunda que habían experimentado una caída. Concluyeron que el riesgo de caerse en esta población es multifactorial y no solo por la mayor laxitud.

Los sistemas nervios y endocrino coordinan todas las funciones fisiológicas favoreciendo la optimización de todos los procesos orgánicos. El sistema nervioso, mediante señales eléctricas, controla las actividades rápidas del cuerpo como por ejemplo la contracción muscular. Sin embargo, el sistema endocrino, de respuesta lenta, regula las funciones metabólicas, conductuales, reproductivas, de crecimiento, homeostasis equilibrio ácido-base (Silverthorn, 2019).

En individuos con desarrollo normal, el sistema nervioso trata la información aferente, procedente de las neuronas sensoriales o receptoras, en el encéfalo de forma



que se originen respuestas motoras convenientes (Guyton y Hall, 2016). Para llevar la información de unos tejidos a otros, se utiliza el potencial de acción que es una onda de descarga eléctrica que recorre la membrana celular transformando su distribución de carga eléctrica. De forma fisiológica, los potenciales de acción se activan constantemente y las señales eléctricas se envían sin retraso (Hernández-Vázquez, 2011). En individuos hipotónicos, como son las personas con SD, hay una interrupción en las neuronas aferentes y/o el procesamiento inadecuado de la información en el encéfalo, lo que resulta en una activación neuronal inadecuada o una falta total de activación neuronal. Además, los potenciales de acción pueden retrasarse y enviarse en el momento inapropiado (Hawkins y Tecklin 2013). Los individuos hipotónicos inician la contracción muscular de forma lenta y no pueden mantener las contracciones durante mucho tiempo. Debido a que los músculos que tienen bajo tono muscular no se contraen por completo antes de relajarse, con el tiempo se atrofian y se vuelven menos resistentes al estiramiento. Estos músculos nunca pueden alcanzar el potencial de acción completo de mantener una contracción muscular (Holm, et al., 2008). Estos cambios contribuyen al aumento de la flexibilidad que a menudo en personas con SD (Holm, et al., 2008; Harris 2008).

#### **4.8.3. FUERZA**

La fuerza muscular, considerada como una característica física primordial dentro de la aptitud física de cualquier sujeto, puede definirse desde las perspectivas mecánica y fisiológica. Desde la perspectiva mecánica es capacidad muscular para modificar un cuerpo (por estiramiento o presión) o para variar la aceleración de este: iniciar o detener el movimiento del cuerpo, hacerle cambiar de dirección o aumentar o reducir la velocidad. Por otro lado, desde la perspectiva fisiológica, la fuerza se entiende como la capacidad que tiene el músculo al activarse de producir tensión, pudiendo relacionarse con un objeto (resistencia) externo o no (González-Badillo y Ribas, 2002).

La AF que manifiestan los músculos es el resultado de la interacción de los numerosos eslabones estructurales (el número de sarcómeros en paralelo, tipo de fibra muscular, longitud de la fibra) y funcionales (número de unidades motoras activas, manejo del calcio iónico en el interior de la fibra) que participan en el proceso por el cual se produce y conserva la fuerza y velocidad de contracción en un músculo o grupo de músculos (Komi, 2002). En el cuerpo humano, la musculatura está dispuesta de una forma perfecta para producir fuerzas máximas si es activada de manera apropiada, y que cualquier modificación (acortamiento o alargamiento) de la longitud muscular óptima conlleve a una disminución de tensiones (Roy y Edgerton, 2002).

La debilidad muscular es común en personas con SD (Pietti et al., 1992b; Carmeli et al., 2002) que aumenta con la edad (Carmeli et al., 2014) y puede contribuir a la discapacidad. Hay estudios que han demostrado que la debilidad muscular está asociada con disminución de la aptitud cardiovascular (Pietti y Boneh, 1995) y una mayor incidencia de osteoporosis en personas con este síndrome (Angelopoulou et al., 2000). La debilidad también puede afectar a la capacidad para realizar actividades funcionales cotidianas, como caminar y mantener el equilibrio al estar parado (Carmeli et al., 2002). Además, se ha sugerido que, debido a que en su lugar de trabajo predominan las habilidades físicas sobre las cognitivas, la disminución de la fuerza puede afectar negativamente sobre el desarrollo profesional y social de adultos con SD que realizan trabajos en los que la fuerza es necesaria para llevar a cabo la tarea asignada (Coleman y Ayoub, 1976; Horvat y Croce 1995). Por estas razones, parece lógico pensar que la participación en programas diseñados para aumentar la masa muscular, la fuerza podría tener resultados beneficiosos para las personas con SD (Shields y Dodd, 2004).

La literatura consultada sugiere que los programas de ejercicio diseñados para aumentar la fuerza muscular pueden llevar a aumentos significativos en la misma (Carmeli et al., 2002; Rimmer et al. 2004; Tsimaras y Fotiadou, 2004) y podría, incluso, conducir a mejoras en la actividad funcional en las personas con discapacidad física e intelectual (Chanas et al., 1998; Morris et al., 2004). Sin embargo, es posible que, en lugar de ser beneficioso, la participación en programas de entrenamiento de fuerza pueda conducir a resultados perjudiciales para personas con SD, por ejemplo, debido a la hipotonía del músculo-esquelético y laxitud ligamentosa comúnmente asociada con SD. Así, un programa de fortalecimiento que incluya ejercicios repetitivos de alta resistencia podría aumentar el riesgo de lesión grave de tejidos blandos músculo-esqueléticos o incluso conducir a subluxación o luxación articular en personas con SD (Shields y Dood, 2004). Sin embargo, Hsiu-Ching y Yee-Pay, (2012) realizaron un ensayo controlado aleatorio para valorar del entrenamiento de fuerza y la agilidad en adolescentes con SD y comprobaron que el programa utilizado fue bastante seguro ya que los entrenadores no informaron de ninguna lesión. Estos resultados revocaron el punto de vista de que las personas con SD no deben participar en actividades físicas debido a sus problemas de salud (Frey et al., 2005).

Carmeli et al. (2002) evaluaron la fuerza y el equilibrio dinámico. Estos investigadores llevaron a cabo un programa de seis meses para trabajar la fuerza muscular utilizando una cinta rodante. Los participantes fueron sujetos adultos con SD

y un grupo control de similares características pero que no usaron la cinta rodante. Al comparar los dos grupos, observaron que los individuos que participaron en la investigación fueron los que mejoraron la fuerza de sus piernas después de los seis meses de entrenamiento. La fuerza contribuyó a que optimizara la velocidad, el tiempo en que los participantes pudieron caminar y la distancia recorrida.

La correlación de resultados entre estudios indica el efecto positivo que la AF tiene sobre un rendimiento en la fuerza muscular o la agilidad de las personas con DI, con y sin SD cuando participan en programas de entrenamiento o por el uso de equipos tales como cintas rodantes. El protocolo de entrenamiento utilizado en cinta rodante por Hsiu-Ching y Yee-Pay, (2012) difería de los usados por Carmeli et al., (2002), Lotan et al., (2004-a), Lotan et al., (2004-b) en su duración (más corta) y períodos (5 min/sesión, 3 veces por semana durante 6 semanas). Con este protocolo lograron mejores efectos en términos de fuerza muscular. Wilmoer et al. (2008) concluyeron en sus estudios que se requiere un mínimo de 12 semanas de entrenamiento para desarrollar el tamaño muscular y la fuerza durante la pubertad de niños/as. Por ello, se ha adoptado como usual que los protocolos de fuerza tengan una duración de 12 semanas. Sin embargo, los resultados de investigaciones anteriores sugirieron que los jóvenes con SD adquieren su fuerza muscular principalmente por reclutamiento neurales que requieren solo 4 a 8 semanas de entrenamiento (Cioni et al., 1994; Horvat et al., 1997; Mercer y Lewis, 2001). Como consecuencia, un programa de entrenamiento a corto plazo (6 semanas) podría ser suficiente para que los jóvenes con SD ganen fuerza muscular (Hsiu-Ching y Yee-Pay, 2012). Al comparar la fuerza muscular de las personas con SD con aquellas con DI sin SD, se ha descrito que hay diferencias significativas ya que las personas con SD presentan niveles más bajos de fuerza muscular isocinética (Pietti et al., 1992b).

#### **4.8.4. APTITUD RELACIONADA CON LAS HABILIDADES COORDINATIVAS**

Los factores de los que depende la coordinación motriz son el control motor definido genéticamente, el aprendizaje motor adquirido previamente por el individuo y el grado de desarrollo del sistema nervioso central (Muñoz et al., 2017).

En cuanto a la definición de coordinación podemos mencionar las aportaciones hechas por diferentes autores. Por un lado, Álvarez del Villar (1983) la definió como: *“la capacidad neuromuscular de ajustar con precisión lo querido y pensado de acuerdo con la imagen fijada por la inteligencia motriz a la necesidad del movimiento”*. Por otro

siguiendo a Castañer y Camerino (1991) podemos definirla como *“un movimiento coordinado cuando se ajusta a los criterios de precisión, eficacia, economía y armonía”*. Y, por último, Jiménez y Jiménez (2002) concretaron que la coordinación es *“aquella capacidad del cuerpo para aunar el trabajo de diversos músculos, con la intención de realizar unas determinadas acciones”*.

Un individuo que tenga una coordinación motriz adecuada tiene garantizado un buen desenvolvimiento en su quehacer diario. La ausencia de esta cualidad motriz influye directamente sobre la autoestima de las personas, sobre todo si esta alteración no se trabaja desde el nacimiento hasta los siete u ocho años que es cuando el desarrollo motor está en pleno apogeo (Van Dellen et al., 1990).

Las personas con SD presentan dificultades en la coordinación de los movimientos, entendiéndose esta como motricidad fina (manipulación manual) y motricidad gruesa (tronco y extremidades). Es común la lentitud tanto en el tiempo de reacción a un estímulo como en el tiempo que tardan en ejecutar una tarea. También se caracterizan por un fenómeno llamado co-contracción, es decir, grupos musculares que actúan en dirección opuesta que hacen que la articulación se mantenga rígida y no se mueva. Esto dificulta el movimiento fluido. Algunos autores relacionan esta lentitud en los movimientos al tamaño más pequeño y menor desarrollo del cerebelo (Crome y Stern, 1967; Molnar, 1978; Latash et al., 2002).

Cualquier persona puede optimizar sus habilidades motoras mediante la práctica. Sin embargo, se ha verificado que la población con SD necesita practicar durante más tiempo que las personas sin SD para conseguir un desarrollo motórico aceptable y un mejor rendimiento de estas habilidades (Braz, 2017). En 2003, Sacks y Buckley, expusieron que, cuando a una persona adolescente o adulta se le da la oportunidad de seguir desarrollado sus habilidades motoras, consiguen aumentar con creces la habilidad practicada.

En general, las personas con SD tienen dificultades de control postural y equilibrio, coordinación óculo-manual y de coordinación dinámica general (Thomson, 1963; Chen y Woolley, 1978; Galli et al., 2008). Los dedos cortos, flacidez de la mano, la impericia para realizar movimientos y el escaso tono muscular contribuyen al retraso en la adquisición de competencias motoras (Mcintire, 1965). Investigadores como Escribá, (2002); Sampedro et al., (1993) y Turpín, (2007) encontraron diferencias significativas de estas dificultades en la edad de aparición en los diferentes periodos evolutivos de las personas con SD. Las desventajas físicas, la falta de experiencia motriz

o incluso una experiencia inapropiada pueden provocar una movilidad incorrecta (Escribá, 2002).

La coordinación viso-motriz es *“aquella capacidad que permite coordinar la visión con los movimientos del cuerpo o sus partes”* (Esquivel et al., 1999). La vista regula las acciones necesarias para llevar a cabo una actividad en la que se trata de manipular algún objeto (Granados et al., 2005). La coordinación visomotora involucra la motricidad fina y gruesa por lo que este tipo de coordinación necesita que se realicen ejercicios voluntarios que implican mucha precisión (Durivage, 1999).

Cañizares (2000) concretó que la coordinación óculo-segmentaria son todos aquellos movimientos que necesitan que se utilicen, de forma sincronizada, el sentido de la vista junto con el movimiento de la cabeza, miembros inferiores y superiores. Esta a la vez se puede dividir en coordinación óculo-manual (bote, actividad manipulativa, golpeo, lanzamiento, recepción, puntería y conducción) y óculo-pédica (golpeo, dominio del móvil, recepción, puntería, conducción, etc.).

Está demostrado científicamente que niños y niñas con SD presentan una alteración del control visomotor, de la lateralidad, de la coordinación óculo-motora (Thomson, 1963; Chen y Woolley, 1978; Arnaiz, 1992), del equilibrio y que, en comparación con niños con otras discapacidades, tienen un menor tiempo de reacción (Galli et al., 2008). Esta demora en desarrollar el control motor se debe a la torpeza de movimientos, la morfología y la flacidez de manos, el tono muscular bajo y los problemas visuales (Mcintire et al., 1965; Arnaiz, 1992). Asimismo, el tono muscular bajo influye en actividades que requieran de la coordinación óculo-manual que involucren la manipulación y la compresión muscular (Zivani y Elkins, 1995).

Otros problemas motores son las dificultades en la transmisión de los impulsos nerviosos en los circuitos cerebro-cerebelosos (procesamiento de la información), así como de un funcionamiento insuficiente del sistema vestibular. Todo esto influye en la locomoción, el equilibrio, la coordinación de segmentos corporales y la regulación postural (Vázquez, 2001; Alari et al, 2002, Galli et al, 2008). El cerebelo es un centro integrador de las vías sensitivas y motoras que permite realizar movimientos coordinados, suaves y precisos, así como aprender patrones de movimiento para, posteriormente, poder llevarlos a cabo e incluso hacer una modificación predictiva de los mismos (Bastian, 2006; García et al., 2008). Las alteraciones en el cerebelo como son el menor tamaño de los lóbulos de la línea media (Pueschel y Pueschel, 1993) y la disminución generalizada de la celularidad (relación entre las hematopoyéticas y el

tejido adiposo expresado en el porcentaje de células) (Flórez, 1999) están relacionadas con que las personas con SD tengan problemas para procesar la información somatosensorial (Chiarenza, 1993).

Escribá y Navarro (2002) compararon la coordinación óculo-segmentaria en tres grupos de población: SD, DI y población sin discapacidad. Los objetivos eran contrastar los resultados obtenidos en estos tres grupos y demostrar si encontraban diferencias significativas o características propias relacionadas con el desarrollo psicomotor en personas con SD y en los otros dos grupos. Con respecto a la prueba óculo-segmentaria concluyeron que las personas con SD obtuvieron peores resultados a medida que aumenta la edad por lo que su edad cronológica se aleja mucho de su desarrollo psicomotor.

#### **4.8.5. AGILIDAD-VELOCIDAD**

La agilidad es la capacidad de moverse y cambiar la dirección y la posición del cuerpo de manera rápida y efectiva mientras está bajo control, y requiere la integración de habilidades de movimiento aisladas usando una combinación de equilibrio, coordinación, velocidad, reflejos, fuerza y resistencia (Sheppard y Young, 2006). Esto es indicativo de la capacidad de un individuo de reaccionar en su ambiente (Carter et al., 2018).

Las personas con DI, incluido el SD, tienen disminuida la capacidad de llevar a cabo tareas que requieren agilidad, como la carrera de velocidad y el salto de altura (Wuang et al., 2009). Además, en comparación con otras discapacidades del desarrollo, las personas con SD tienen un bajo rendimiento en las habilidades de praxis (habilidades motoras adquiridas para conseguir un objetivo), que son los elementos clave para rendimiento de agilidad (Fidler et al., 2005). Algunas características clínicas pueden ser la causa de un retraso en el desarrollo motor (Henderson et al., 1981; Conolli y Michael 1986; Mercer y Lewis, 2001; Agiovlasitis et al., 2009) y, en consecuencia, un mal estado motor en esta población (Izquierdo et al., 2013).

Los niños con SD tienen alteraciones del sistema vestibular, sensorial, motor y perceptual que se manifiestan por una disminución de los niveles de equilibrio, fuerza y coordinación motora. La unión de todos estos problemas puede reducir la capacidad funcional que conduce a estilos de vida más sedentarios (Costa, 2011). Carter et al., (2018) determinaron el efecto de un programa de ejercicio de estimulación vestibular sobre equilibrio, coordinación de miembros superiores, coordinación bilateral y agilidad

en niños con SD. Con respecto a la agilidad concluyeron una mejora significativa de los individuos entrenados. Esto concuerda con los resultados del estudio realizado por Jankowicz-Szymanska et al., (2012) que indicaron que la agilidad en los niños con SD se desarrolla significativamente después de una intervención de 20 minutos de ejercicio durante 6 semanas utilizando una plataforma inestable. Por otro lado, Wuang et al., (2011) mostraron un incremento del rendimiento de agilidad en niños con DI después de 6 meses de entrenamiento sensoriomotor. Otros estudios, (Uyanik et al., 2003; Wuang y Ju, 2002), han demostrado una mejora en las habilidades motoras en seis semanas con intervenciones proporcionadas durante un mínimo de 3 veces por semana o incluso si las intervenciones se realizaron dos veces por semana durante períodos de tiempo más largos (Jankowicz-Szymanska et al., 2012).

La agilidad tiene relaciones entrelazadas tanto con aspectos de la AF entrenables (la potencia y la técnica) (Hsiu-Ching y Yee-Pay, 2012.), como con componentes cognitivos (la integración motora visual y la anticipación) (Sheppard y Young, 2006).

En 1999, Vila definió la velocidad como la máxima rapidez en la ejecución de movimientos controlados de forma voluntaria. En 2003, Le Deuff puntualizó que la rapidez es la capacidad hacer la máxima cantidad de movimientos invirtiendo el mínimo tiempo posible. La diferencia entre velocidad y rapidez es que la primera tiene desplazamiento y la segunda no.

La velocidad es una de las habilidades bimotoras más importantes en los deportes y, desde un punto de vista mecánico, se expresa a través de una relación entre el espacio y el tiempo. Aunque parece que la velocidad y la agilidad son habilidades similares, son cualidades físicas distintas (Young et al., 2001); No obstante, el tiempo de reacción es el primer paso importante para realizar ambas habilidades. El tiempo de reacción se define como el intervalo de tiempo desde que se aplica un estímulo (sonido, luz) y la respuesta a ese estímulo (Welford, 1980; Luce, 1986). Se ha demostrado que el entrenamiento afecta positivamente al tiempo de reacción en jóvenes con DI (Yildirim et al., 2010), a la velocidad de aceleración en niños (Kotzamanidis, 2003) y a la agilidad en el cambio de velocidad, de dirección y en los componentes cognitivos como son la anticipación y el reconocimiento de patrones (Sheppard y Young, 2006).

La velocidad máxima es la máxima velocidad a la que un individuo puede correr. Si bien, la agilidad no tiene una definición global reconociéndose a menudo como "un

*movimiento rápido de todo el cuerpo con cambio de velocidad o dirección en respuesta a un estímulo"* (Gambetta, 1996; Sheppard y Young, 2006).

El tiempo de reacción se refiere a la evaluación con el tiempo de aplicación o la respuesta muscular del individuo a la estimulación o al ejercicio (Alpkaya y Çoknaz, 2002). Los efectos del cromosoma adicional en la persona con SD tienen consecuencias directas sobre hipotonía, laxitud de ligamentos y falta de fuerza muscular (Roizen y Patterson, 2003) que retrasan el desarrollo motor y como consecuencia disminuye la velocidad de movimiento y tiempo de reacción (Funk, 2017). La organización motora en niños y adolescentes con SD tiene los mismos principios que en la población general, pero con algunas variaciones para adaptar la dificultad de movimiento en la toma de decisiones asociadas con el SD (Gutiérrez-Vilahú et al., 2016).

En 2003, Horvat et al. evaluaron los tiempos de reacción de individuos activos con DI e informaron que sus tiempos antes del movimiento y en movimiento fueron más lentos que los conseguidos por personas sin DI. Sin embargo, Yildirim et al., (2010) expusieron que los resultados de su estudio indican que un programa de acondicionamiento físico acortó en gran medida el tiempo medio de reacción de los individuos con DI. Sin embargo, estos investigadores no evaluaron por separado el tiempo antes del movimiento y durante el movimiento, por lo que no supieron si el entrenamiento afectó al tiempo antes del movimiento o al movimiento. Según Yildirim et al. (2010) el tiempo de reacción es importante para la supervivencia en cualquier tipo de población.

El entrenamiento de velocidad y agilidad tiene beneficios para la población con SD en primer lugar porque fortalece el cuerpo al desarrollar la fuerza y la resistencia del tronco necesarias para mantener las posiciones y tonificar la parte inferior del cuerpo para hacer ejercicio. En segundo lugar, porque desarrolla la velocidad y la potencia que son cualidades de las que generalmente carecen las personas con SD. Y, en tercer lugar, porque enseña habilidades que son transferibles al deporte y la vida real (Cissik, 2014).

La toma de decisiones, incluida entre las funciones ejecutivas, es una habilidad que permite a la persona amoldarse a nuevas circunstancias para hacer una tarea determinada. Para que se desarrolle esta habilidad se necesita que haya procesos mentales para su desarrollo (Roselli et al., 2008). Se ha confirmado, que a las personas con SD les resulta complicado organizar y planificar una tarea y tener la habilidad adecuada para comportarse ante ella por su retardo madurativo y su discapacidad



cognitivo-perceptiva, así como por su mínima capacidad del control de la mirada, del reconocimiento y de la concentración (Fernández y Cepeda, 2019). Siguiendo a Flórez y Troncoso (1991) todo esto se justificaría como una vaga hipofunción de la corteza cerebral que influye en que esta población sea más lenta para realizar cualquier tarea.

#### **4.9. DESARROLLO PSICOLÓGICO Y MOTOR**

El sistema músculo-esquelético, sistema nervioso central, la fuerza muscular, la cognición, la percepción y la motivación contribuyen para que se produzca el movimiento y el desarrollo motor (Massion, 1992; Silverthorn, 2019). Desde el momento del nacimiento y a medida que madura el sistema nervioso, se va desarrollando el sistema motor (con un orden preestablecido) permitiendo que se puedan aprender movimientos constantemente a lo largo de la vida (Escribá, 2002; Macias, 2003). Cuando se dan unos patrones de movimiento adecuados y una buena funcionalidad se habla de “motricidad apropiada” (Riquelme y Manzanal, 2006).

El desarrollo motor y el movimiento en un individuo se debe a la interacción tanto de factores biológicos como a la conducta motora. Es decir, el movimiento se produce por la interrelación del sistema nervioso, del conocimiento del entorno, de la percepción, del grado de alerta de la persona, de la fuerza muscular y del crecimiento del cuerpo (Macias, 2003). No se debe olvidar que el aprendizaje motor en personas con SD, a pesar de ser común al aprendizaje de la población general, tiene ligeros matices. Un gran porcentaje de personas con SD se caracterizan por carecer de habilidad en el movimiento debido a la alteración del equilibrio, falta de coordinación, laxitud ligamentosa e hipotonía. Todas estas características contribuyen a que su movimiento sea distinto (Escribá, 2002; Macias, 2003).

La lentitud y el predominio de patrones de co-contracción, diferencias de movimiento descritas en personas con SD, se han interpretado como reflejos de cambios adaptativos en los mecanismos de control motor neural, posiblemente secundarios a cambios cerebrales genéticamente vinculados en el cerebelo (Latash, 2000). Al cerebelo se le ha implicado en varios estados de desarrollo atípico, incluido SD, el síndrome de Williams, el síndrome de Asperger y el autismo (Thach y Bastian, 2003; Palmen et al., 2004; McAlonan et al., 2005). Se puede esperar que un cambio en la estructura y función del cerebelo conduzca a un cambio en la capacidad de formar, aprender y modificar sinergias. Este cambio, junto con la experiencia de la primera infancia con muchos fallos en las tareas motoras, puede dar lugar a la elaboración de una estrategia diferente para hacer frente a las tareas cotidianas, una estrategia que

enfatisa la seguridad sobre la eficacia o la belleza. Los cambios rápidos, documentados en los patrones de movimiento realizados en condiciones de laboratorio, muestran que los patrones motores aparentemente atípicos no representan una limitación inherente de la persona, sino una elección hecha por su sistema nervioso central en función de sus prioridades (Latash, 2007).

Las personas con SD tienen toda la maquinaria, tanto muscular como neural, para realizar movimientos con características como las observadas en personas sin SD. Sin embargo, el observador externo percibe que se mueven sin habilidad y de forma poco eficiente. Por eso, necesitan una práctica adecuadamente diseñada para cambiar a patrones motores más típicos (Lattash y Anson, 1996).

La aparente falta de coordinación de movimientos por parte de personas con SD no es una consecuencia obligatoria de su material genético diferente. Estas personas tienen una capacidad para mejorar su rendimiento motor. El desarrollo en el área del control motor permite a los investigadores y profesionales aprovechar estas reservas y utilizar índices cuantitativos de cambios en las sinergias motoras con la práctica para optimizar los programas de entrenamiento para estas personas (Latash, 2007).

#### **4.10. CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE LA ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)**

Computar la AF realizada por una persona es difícil ya que depende de factores interpersonales, intrapersonales y contextuales (Sallis y Owen, 1998). A esto se une que para su evaluación hay distintas metodologías que obstaculizan la comparación entre países y dentro de ellos (Booth, 2000).

El Cuestionario Internacional de la AF, conocido por sus siglas en inglés IPAQ, aún a criterios en la evaluación de diferentes formas de AF realizadas en todos los países y está disponible en numerosos idiomas. Las últimas versiones de este instrumento están disponibles en [www.ipaq.ki.se](http://www.ipaq.ki.se). IPAQ es bien aceptado por su reproducibilidad y validez (Dinger et al., 2006; Macfarlane et al., 2007). Informa del gasto energético estimado durante 24 horas en diferentes situaciones de la vida diaria. La facilidad a la hora de administrarlo y de la obtención de puntos son ventajas para poderlo aplicar en grandes poblaciones de estudio de diferentes niveles socioeconómicos (Serón et al., 2010). Como se explicó en la introducción consta de una versión larga y otra corta.

La AF puede realizarse a diferentes intensidades baja (caminata), moderada o vigorosa. Debemos tener en cuenta que para valorar la AF hay que estimar (a) la

duración (tiempo de ejecución de AF en una sesión), (b) la frecuencia (número de veces que se hace una AF en un periodo de tiempo), (c) la intensidad (esfuerzo físico necesario para hacer la AF), (d) el tipo de actividad (dinámica, estática, aeróbica, anaeróbica) y (f) los diferentes dominios (tiempo libre, doméstica, desplazamiento, laboral) (Vanhees et al., 2005).

La actividad semanal se registra en Unidades de Índice Metabólico o Metabolic Equivalents of Task (METs) siendo los valores de referencia: caminar 3,3 METs, AF moderada 4 METs y actividad intensa 8 METs (Mantilla y Gómez, 2007). El número de METs se obtiene multiplicando el número citado por el tiempo en minutos y número de días que se realiza la actividad (Carrera, 2017).

Caminar	Actividad Moderada	Actividad Intensa
• 3,3 Mets X minutos caminando al día X número de días que camina a la semana.	• 4 Mets X minutos de AF moderada al día X número de días que hace esa actividad a la semana.	• 8 Mets X minutos de AF intensa al día X número de días que hace esa actividad a la semana

FIGURA 4. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EN EL CÁLCULO DE METs. FUENTE: CARRERA, 2017.

Según IPAQ (2005), Mantilla y Gómez, (2007) y Chun (2012), los resultados obtenidos del cálculo de METs permiten hacer la siguiente clasificación:

La AF intensa o vigorosa (1500-3000 METs/minuto/semana) debe cumplir los siguientes requisitos:

- AF vigorosa al menos 3 días a la semana que sumen un mínimo de 1500 METs/minuto/semana
- 7 o más días combinado caminata, AF moderada y AF vigorosa alcanzando como mínimo 3000 METs/ minuto/semana.

La AF moderada (600-1499 METs/minuto/semana) debe de tener los siguientes requerimientos:

- Al menos 3 días a la semana realizar 30 minutos de AF intensa.
- 5-7 días de AF moderada o caminata durante al menos 30 minutos.
- 5-7 días combinando AF intensa, AF moderada y caminata que al menos sumen 600 METs/minuto/semana.

Caminata (< 600 METs/minuto/semana) cualquier tipo de AF no incluida en los criterios citados anteriormente.

-Los METs-minutos/semana totales se obtienen al sumar los METs-minutos/semana de AF intensa, AF moderada y caminata.

Gómez-Hinostroza y Gutiérrez, (2012) estudiaron el porcentaje de grasa y el componente endomórfico utilizando medidas antropométricas y calcularon el nivel de AF mediante el empleo del IPAQ en adolescentes con SD. Sus resultados demostraron que no todos los participantes realizaban la misma intensidad de AF (n=32 actividad intensa, n=13 actividad moderada y n= 3 actividad leve). Por un lado, el porcentaje de grasa más elevado estuvo asociado a los adolescentes que tuvieron una AF intensa o moderada; por otro, el mayor componente endomórfico lo tuvieron los adolescentes que su nivel de AF fue leve. No obstante, no encontraron diferencias significativas.

En 2018, Cunha et al., hicieron un estudio con el objetivo de evaluar los parámetros hemodinámicos, la modulación autónoma, la composición corporal y los niveles de AF en personas con SD. El principal hallazgo de su investigación fue que los grupos SD activos mostraron valores más altos de variabilidad de frecuencia cardíaca y una modulación simpática más baja en comparación con sus homólogos sedentarios. También se observó un patrón de variabilidad de frecuencia cardíaca disminuido y modulación simpática reducida tanto en pacientes con SD que realizaron AF de baja intensidad como los que hicieron de AF intensidad vigorosa. Además, las personas con SD que realizaron AF de baja intensidad y de intensidad vigorosa presentaron valores más bajos de IMC y grasa corporal que el grupo de personas sedentarias con SD. Estos hallazgos sugieren que el entrenamiento físico atenúa los problemas autonómicos y de composición corporal en pacientes con SD independientemente de la intensidad.

#### **4.1 1. EL DEPORTE: FORMAS Y TÉRMINOS DEPORTIVOS DEL DEPORTE DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD\***

*\*Aclaración: el término discapacidad se está cambiando por “diversidad funcional”, aunque todavía muchas instituciones siguen utilizándolo. Según la RAE el deporte se define como “actividad física, ejercida como juego o competición, cuya práctica supone entrenamiento y sujeción a normas”.*

La Ley 5/2016, de 19 de Julio del Deporte en Andalucía, en su artículo 4, define diferentes formas de deporte que se exponen, literalmente, a continuación:

a) Deporte de competición: todo tipo de AF que, mediante una participación organizada, se realice con objetivos relacionados con la mejora de la condición física, psíquica o emocional, y dirigida a la consecución de resultados en competiciones deportivas.

b) Deporte de ocio: todo tipo de AF que se realice en una organización o al margen de esta, y esté dirigida a conseguir objetivos, no competitivos, relacionados con la mejora de la salud, adquisición de hábitos deportivos, así como la ocupación activa del tiempo libre.

c) Deporte en edad escolar: práctica deportiva voluntaria realizada en horario no lectivo, orientada a la formación integral de la persona y dirigida a la población en edad escolar.

d) Deporte universitario: conjunto de actividades físico-deportivas dirigidas a la población universitaria, de participación voluntaria y carácter extracurricular.

f) Deporte de rendimiento: toda práctica de una modalidad deportiva reconocida oficialmente y orientada a la obtención de resultados en los diferentes niveles de competición.

El artículo 9, de esta misma ley, se centra en deporte para personas con discapacidad exponiendo que:

*“...las administraciones competentes promoverán y fomentarán la práctica de la actividad física y el deporte de las personas con discapacidades físicas, psíquicas, sensoriales o mixtas, procurando eliminar cuantos obstáculos se opongan a su plena integración. Se capacitará a personas para prepararlas deportivamente y se favorecerá la integración de personas con discapacidad en las federaciones deportivas que correspondan”.*

Por su parte, el Libro Blanco del Deporte de personas con discapacidad en España (2018) hace referencia a los siguientes términos deportivos.

Deporte paralímpico: es el practicado por deportistas que han participado en unos Juegos o los deportes que estén incluidos en el programa oficial de los Juegos Paralímpicos.

Deporte adaptado: es el deporte adaptado a personas con discapacidad. Este término se utiliza en ámbitos académicos, universitarios, federaciones deportivas e instituciones públicas.

Para-Deporte: este término está muy difundido internacionalmente. Se utiliza para sesiones deportivas, para personas con discapacidad, en el seno de cada federación. Por ejemplo: para-ecuestre (hípica), para-canoe (piragüismo), para-ciclismo,

etc. En España se utiliza más la palabra “paralímpica” detrás: esquí paralímpico, natación o fútbol paralímpicos.

Deporte inclusivo: este término está muy identificado con contextos universitarios y académicos. Se trata de practicar deporte de manera conjunta las personas con y sin discapacidad, pudiéndose adaptar reglas o inventar nuevas normas. También se le llama deporte inclusivo a aquel que las federaciones de diferentes deportes están integrando a personas con discapacidad, pero la reglamentación y competición funciona de forma paralela pero separada.

La normalización del deporte en personas con diferentes discapacidades contribuye a que los deportistas tengan la oportunidad de ser parte de un equipo, desarrollar nuevos círculos de amistad y crear normas y actitudes sociales. Se ha demostrado que, tanto en individuos sanos como en personas con enfermedades mentales, la práctica deportiva proporciona identidad y pertenencia a una organización o equipo. Además de los beneficios para la salud, el entrenamiento y la competición son valores añadidos del deporte que tiene gran interés (Hassmen et al., 2000; Soundy et al., 2015). Para Coakley (2011) el deporte saludable es algo distinto de la salud. Sin embargo, otros opinan que no está demostrado o que es de dudoso pensar que el desarrollo de la salud provenga del deporte (Theberge, 2008).

#### **4.1.2. BENEFICIOS FÍSICOS Y PSICOSOCIALES DE LA AF Y EL DEPORTE EN PERSONAS CON Y SIN SÍNDROME DE DOWN.**

La realización de AF y la participación en diferentes deportes es muy recomendable ya que puede proporcionar numerosos beneficios físicos, psicosociales y tener un efecto positivo para la salud a largo plazo tanto en personas sin discapacidad (Borrell, 2014; Eyre et al., 2004; Van Langendonck et al., 2003a; Van Lagendondonck et al. 2003b) como en personas con SD (Rimmer y Kelly, 1991; Croce y Horvat, 1992; Suomi et al., 1995). Además de desarrollar habilidades deportivas específicas, la participación deportiva también puede fomentar el crecimiento de otras habilidades para la vida como el liderazgo, el trabajo en equipo y el carácter (Baron, 2007; Weiss, 2004).

##### **4.1.2.1. BENEFICIOS FÍSICOS**

El ejercicio físico influye tanto a nivel muscular como en los ajustes fisiológicos que permiten al individuo mantener la homeostasis en una situación de gran demanda energética. Además, ayuda a corregir las carencias del estilo de vida sedentario y a retrasar los procesos de envejecimiento (Vicente-Campos et al., 2012).

American College of Sports Medicine (ACSM) publicó en 2016 la décima edición de La Guía para una Prescripción Segura de Ejercicio Físico. Esta guía, recopilando las conclusiones de diversos investigadores (Blair et al., 1995; Sesso et al., 2000; Tanasescu et al., 2002; Yu et al., 2003; Gaber et al., 2011; Kodama et al., 2009; Williams, 2013), presenta como beneficios de salud la mejora de la función cardiovascular y respiratoria, disminución de riesgo de sufrir una enfermedad coronaria, descenso de la morbilidad y mortalidad, así como los parámetros funcionales de fuerza muscular, resistencia y potencia. Otros beneficios son terapia de enfermedades crónicas en personas de la tercera edad y mejor rendimiento en actividades de ocio, recreacionales y deporte. Asimismo, el ejercicio físico ayuda a mantener un peso saludable (Rowell et al., 1996).

La teoría de los telómeros se ha asociado con el ejercicio físico. Los telómeros son la parte final de los cromosomas que protegen el ADN de las células (Blasco 2010). La evidencia de una modificación de los telómeros relacionada con la inactividad y el envejecimiento es clara. Los posibles mecanismos para estas alteraciones en la biología de los telómeros son multifactoriales e incluyen el estrés oxidativo, la inflamación, las hormonas relacionadas con el crecimiento y el estrés y sus vías asociadas, aunque todavía no se ha identificado exactamente como ocurre en diferentes enfermedades. La conexión entre los cambios inducidos por el ejercicio en la biología de los telómeros y las enfermedades relacionadas con la edad y la inactividad aún no se ha aclarado, pero la evidencia indirecta considerable indica que la AF tiene un gran potencial para mejorar las condiciones celulares y, por lo tanto, reducir el riesgo de enfermedad a través de los impactos en la biología de los telómeros (Ludlow y Roth, 2011).

#### **4.12.2. BENEFICIOS PSICOSOCIALES**

Estudios realizados al final de la década de los 80 del siglo XX (Dishman, 1986; Morgan y Goldston, 1987) clarificaron que la AF realizada a corto y largo plazo tiene beneficios relacionados con el bienestar psicológico, como por ejemplo un cambio positivo de la autoestima. Se ha comprobado que la AF puede facilitar el funcionamiento cognitivo, incrementar la calidad de vida, mejorar el estado emocional, la resiliencia y disminuir la depresión, el estrés, la tensión y la ansiedad y acrecentar los niveles de energía en una extensa variedad de poblaciones, sobre todo en las no clínicas (Raglin y Morgan, 1987; Rosenfeld y Tenenbaum, 1992; Fox, 1999; Márquez y Garatachea, 2013). En 1988, Stephens realizó el análisis de cuatro encuestas para examinar la asociación de la AF y varios aspectos de la salud mental en las poblaciones de los Estados Unidos y Canadá. Se demostró que el nivel de AF se asocia positivamente con

el bienestar general, un estado de ánimo positivo y niveles más bajos de ansiedad y depresión. Stephens (1988) concluyó que, aunque la evidencia de esta investigación es solo transversal, es consistente con el entendimiento de que la AF tiene beneficios psicológicos, y que esto puede lograrse en virtud de mecanismos psicosociales como la diversión y la capacidad para realizar tareas de la vida cotidiana. Sin embargo, para que estos beneficios alcancen su máximo potencial hay que prestar atención a la calidad del tiempo en que la persona está activa. Kim et al., (2012), en una investigación realizada en la que participaron 7674 individuos, concluyeron que, para que la AF tenga un efecto positivo sobre la salud mental, es necesario que se realice entre 2,5 a 7,5 horas de AF por semana.

El deporte y la AF puede actuar como preventivos en la aparición de ansiedad social, trastornos de la personalidad o falta de habilidades sociales y mejorando la resistencia al estrés académico, laboral o postraumático (Goodwin, 2003; Ramírez et al., 2004; Wilner y Tone, 2004). Las personas que practican deportes tienen, en general, mejor salud que aquellas que no lo practican. Los primeros están preparados física y mentalmente para los desafíos que le presentan el deporte y adquieren habilidades que, en muchos casos, pueden transferirse a otras facetas de la vida (Holt et al., 2017) Sin embargo, hay un cierto sesgo en esta declaración. Los que practican deporte ya han sufrido una selección positiva porque en el caso de haber tenido una lesión o enfermedad no hubieran podido practicarlo. Tanto deportistas jóvenes como adultos, cuando padecen una lesión, pueden sufrir trastornos psicológicos como la depresión (Moreira et al., 2016), constatándose que las personas mayores necesitan un tiempo de recuperación más largo que los jóvenes (Haigh et al., 2018). Al igual que ocurre en con atletas jóvenes, la sesión del entrenamiento a los 50 años o más reduce el flujo sanguíneo en el cerebro, incluido el hipocampo, posiblemente relacionado con la disminución a largo plazo de la capacidad mental (Alfini et al., 2016).

Como muchos de los beneficios del deporte para la salud están relacionados con el nivel de AF, la separación del deporte y el ejercicio físico puede ser problema (Malm et al., 2019). En cualquier caso, los beneficios sociales de estos efectos sobre la salud se pueden ver en una menor morbilidad, en personas mayores más sanas y en menores costos médicos (Khan et al., 2012; Andersen et al., 2016; Das y Horton, 2016).

A las personas que hacen deporte, se recomienda que hagan un entrenamiento integral, lo que no significa necesariamente que tenga que participar en varios deportes. Lo que se sugiere es un entrenamiento diverso dentro de cada deporte y club. La



bibliografía muestra que la participación en varios deportes simultáneamente durante la infancia y la adolescencia es muy favorable para una participación saludable en esos deportes y de por vida para la persona que los practica (Howie et al., 2016; Engström, 2008; Bahr, 2014; Kenttä y Svensson, 2008).

#### **4.13. PRÁCTICA DEPORTIVA EN LA POBLACIÓN SÍNDROME DE DOWN**

En la literatura científica consultada se ha comprobado que los jóvenes con SD participan en una amplia gama de actividades recreativas como, andar, nadar, jugar a los bolos, bailar y practicar deportes de equipo (Sharav y Bowman, 1992; Buttimer y Tierney, 2005; Jobling y Cuskelly, 2006; Lin et al., 2010; Wuang y Su, 2012; Oates et al., 2013). Sin embargo, los tipos de participación de los jóvenes SD durante su tiempo libre no es igual en todas las partes del mundo. Así, por ejemplo, predomina la natación en Australia (Jobling y Cuskelly, 2006; Oates et al., 2013), patinar sobre hielo en Canadá (Sharav y Bowman, 1992) y montar en bicicleta en China y Taiwan (Wuang y Su, 2012).

Cabe destacar que andar es una de las actividades realizada con más asiduidad entre los jóvenes con SD (Buttimer y Tierney, 2005; Lin et al., 2010; Wuang y Su, 2012). A pesar de que su patrón de marcha está alterado (Ulrich et al., 2004; Kubo y Ulrich, 2006) no presenta una barrera para la realización de esta AF. Basándose en esto, Leonard et al. (2002) apoyaron que, los niños y adolescentes con SD son independientes desde el punto de vista funcional en las tareas de locomoción. Por lo tanto, los jóvenes con SD tienen el potencial de participar en todo tipo de actividades físicas culturalmente relevantes (Pietti et al., 2013).

Las personas con SD que practican deporte desarrollan habilidades físicas que contribuye a que se sientan integradas en la sociedad en el contexto del tiempo libre y del ocio en nuestra sociedad (Guerrero et al., 2006). Aunque con las personas con SD sigue utilizando modelos de mejora de la salud y deporte enfocados a la población general, es ineludible planificar con mucho detalle los programas deportivos para esta población. Hay que tener en cuenta que parámetros fisiológicos como la frecuencia cardíaca y el consumo máximo de oxígeno facilitan mucha información a la hora de elegir el programa deportivo. Asimismo, no se debe olvidar que estas personas tienen un gran deterioro físico debido a que hay un predominio de la velocidad de oxidación de las células sobre la capacidad antioxidante de las mismas (Gonzalo, 2007; Quero, s.f.).

Preparar a un grupo de personas con SD para cualquier modalidad deportiva tiene el inconveniente de que no todos tienen el mismo nivel físico (iniciación, perfeccionamiento), social y afectivo. Por ello, los profesionales deben de tener una amplia gama de actividades y juegos con un gran número de variantes y que pueda cambiarse su nivel de complejidad. El dominio de la técnica de un determinado deporte es otro factor relevante ya que algunos aspectos técnicos se pueden aprender de forma individual, pero otros necesitan aprenderlo trabajando en equipo (Casajús et al., 2007; Quero, s.f.).

#### **4.14. DEPORTES DE EQUIPO. APLICACIÓN AL FÚTBOL**

A nivel mundial, una de las prácticas deportivas más importante son los deportes de equipo (Ostoji et al., 2006). Entre ellos se pueden citar el fútbol, balonmano y el baloncesto. Todos se caracterizan por su popularidad y por su capacidad de movilizar a la sociedad. Concretamente el fútbol tiene un impacto social muy grande (Federación Internacional de Fútbol Asociación, FIFA) (<https://es.fifa.com>)

El deporte de equipo enfrenta a dos grupos de deportistas, con el mismo número de jugadores, para conseguir un objetivo común. Estos deportes se distinguen por ser discontinuos, interválicos y acíclicos y demandan que los jugadores mantengan su capacidad aeróbica y anaeróbica todo el tiempo que dure el partido, por ejemplo 90 minutos en el caso del fútbol 11 (McInnes et al., 1995). Esto requiere que se intercalen actividades de alta intensidad (saltos, sprints) con otras de baja intensidad (carrera de poca velocidad). Los jugadores consiguen el éxito y ventaja cuando tiene velocidad, potencia y fuerza en el lanzamiento, así como una buena conformación física (Granados et al., 2008).

Siguiendo Romero (2000) se puede afirmar que los deportes de equipo tienen características comunes:

1. Cada deporte está regulado por un reglamento.
2. El juego se lleva a cabo en un terreno de juego delimitado y estable.
3. Los jugadores realizan su actividad en torno a un balón (manejo o posesión).
4. La finalidad principal es conseguir la máxima puntuación.
5. El objetivo común se logra con la colaboración y cooperación de los compañeros de equipo.
6. Los contrincantes tienen su plan de juego para conseguir su meta.

El fútbol es una modalidad deportiva de equipo, incluido en los denominados juegos colectivos. Se caracteriza porque los jugadores establecen relaciones de cooperación con sus compañeros y de oposición contra sus contrincantes para conseguir el objetivo final que es el gol (Wein, 1995; Mombaerts, 2000; Antón, 2003; Parra, 2012). El juego se desarrolla teniendo en cuenta tres aspectos fundamentales: el espacio temporal (fase de ofensiva y defensiva), el informacional (crear seguridad en el equipo e inseguridad a los contrincantes) y el organizacional (actúan de forma individual en un proyecto colectivo) (Parra, 2012).

En España, además del fútbol profesional, hay otros formatos como desde el típico partido entre amigos hasta los clubes de fútbol amateur. *La LaLiga Genuine Santander* de fútbol para personas con DI incluye a personas con SD. Se pretende que el fútbol sea un deporte integrador que evite la exclusión y discriminación de esta población. Esta liga les da proyección a estos jugadores de fútbol no solo desde el punto de vista deportivo sino también social.

#### 4.14.1. LALIGA GENUINE SANTANDER

*LaLiga Genuine Santander* tiene algunas peculiaridades que la diferencian de cualquier otra liga de fútbol. En esta liga se juega la modalidad fútbol 8 bajo una categoría única y mixta. La normativa de juego aplicable a los partidos de *LaLiga Genuine Santander* se rige en virtud de lo dispuesto en las Reglas de Juego de International Football Association Board (IFAB), incluyendo las adaptaciones que desde LaLiga se ha considerado realizar debido a la especificidad de los participantes.

Esta liga, tiene un reglamento adaptado que puede consultarse en Anexo I (Dossier del Equipo Genuine Córdoba CF de la temporada 2018/19 que no ha sufrido variación desde entonces).

Todos los partidos se disponen de cuatro partes de diez minutos cada una de ellas. Cada partido constará de dos intermedios y un descanso (tabla 4).

TABLA 4. Distribución temporal del partido de fútbol en minutos.

Esquema de partido	Tiempo
Primer tiempo	10 minutos
Intermedio	2 minutos
Segundo tiempo	10 minutos
Descanso y cambio de campo	5 minutos
Tercer tiempo	10 minutos
Intermedio	2 minutos
Cuarto tiempo	10 minutos

Por otro lado, en estos partidos el terreno de juego también es diferente al fútbol 11. En la Figura 4 se presenta la división (campo 1 y campo 2) del Estadio Nuevo Arcángel de Córdoba:

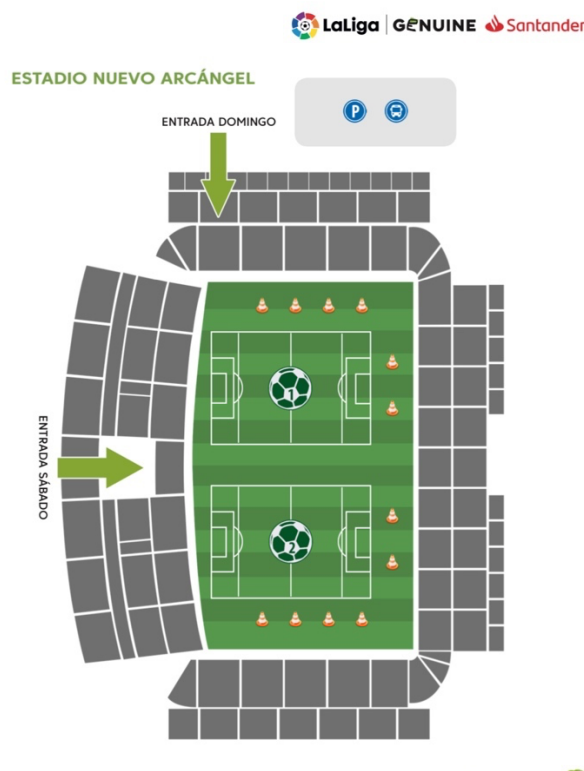


FIGURA 5. ESTADIO NUEVO ARCÁNGEL. CÓRDOBA.

En este tipo de fútbol que se juega 8 contra 8 el sistema de juego es diferente a las modalidades de fútbol 11 o fútbol 7. El sistema de juego y, por lo tanto, la distribución de los jugadores en el campo que más se utilizan son 1-2-3-2 (Figura 6 izquierda) y 1-3-3-1 (Figura 6 derecha).

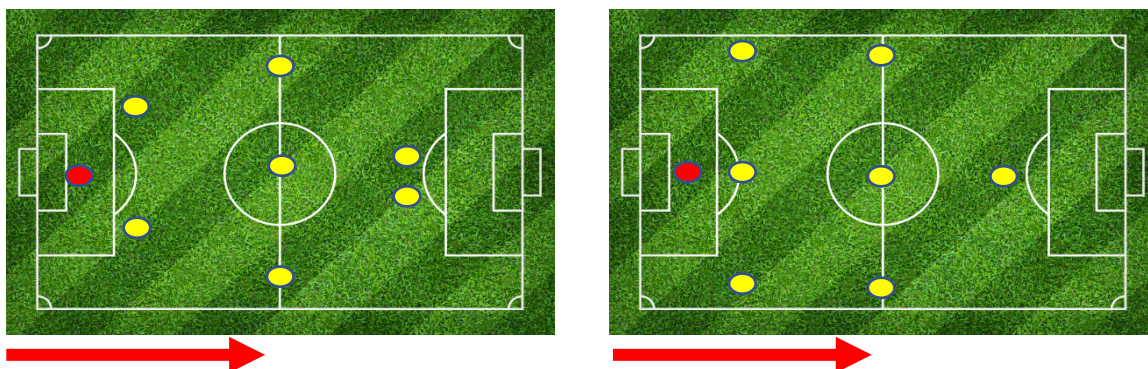


FIGURA 6. (IZQUIERDA Y DERECHA). REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS DOS DISTRIBUCIONES DE LOS JUGADORES EN EL CAMPO DE JUEGO. ELABORACIÓN PROPIA.

Esta liga tiene criterios de clasificación por puntos y por Fair Play. Una vez terminado el encuentro, el resultado final del partido dependerá del número de partes ganadas por cada equipo. Así:

- El equipo vencedor de cada parte acumulará un punto para el resultado final del partido.
- El equipo perdedor de cada parte no acumulará puntos para el resultado final del partido.
- En caso de empate en algunas de las partes, los equipos no sumarán puntos.

El equipo que gane el partido sumará 3 puntos en la clasificación general, en caso de empate obtendrá 2 puntos cada equipo y el equipo que pierda obtendrá 1 punto. El fuera de juego, las faltas y conducta incorrecta, los tiros libres (directos o indirectos), los criterios de clasificación en caso de empate a puntos, así como los criterios de puntuación para la fase de calcificación Fair Play se pueden encontrar en el Anexo I.



**FIGURA 7. ANTONIO DAVID Y LUIS JAVIER TRILLO MOLINO.**

A la izquierda Antonio David Trillo, Molino portero del Equipo Córdoba Club de Fútbol de *LaLiga Genuine Santander* acompañado de su hermano Luis Javier Trillo Molino, responsable de Gestión y Calidad en Down Córdoba.

A la hora de contar los puntos durante el partido, nos encontramos con dos grupos: el grupo deportividad y el grupo compañerismo. La diferencia se fundamenta en que mientras el primero tiene jugadores con un nivel técnico más alto (más destrezas

deportivas), el segundo tiene un nivel técnico más bajo y, por tanto, se premia el Fair Play. Por este motivo al final de la competición se entrega dos trofeos.

A continuación, se presenta textualmente, tal como viene en el Dossier del Córdoba (Anexo I, pág. 16) los criterios de puntuación para la clasificación Fair Play:

*“El sistema de puntuación aplicable a dicha clasificación se regirá en torno a los siguientes parámetros objetivos:*

- a) Si un jugador/a comete una falta: -1 punto.*
- b) Si un jugador/a es amonestado/a con tarjeta amarilla: -2 puntos. Esta penalización es acumulativa.*
- c) Si un mismo jugador/a fuera amonestado/a con doble tarjeta amarilla en un mismo partido, se restarían -4 puntos.*
- d) Si un jugador/a es amonestado/a con tarjeta roja directa: -4 puntos.*
- e) Si un miembro del cuerpo técnico fuera sancionado con tarjeta amarilla: -4 puntos.*
- f) Si un miembro del cuerpo técnico fuera sancionado con tarjeta roja: -8 puntos.*

*A efectos de valorar de manera patente la puntuación Fair Play, se establecerá un breve formulario con parámetros detallados, que deberá ser cumplimentado por el árbitro, el director de partido y el entrenador del equipo contrario, atendiendo a:*

- 1. Comportamiento del cuerpo técnico en relación con sus propios jugadores. Se deben tener en cuenta criterios como: anima a los futbolistas, hace participar a todos los jugadores convocados, acepta las decisiones del árbitro y facilita su labor, etc.*
- 2. Comportamiento del cuerpo técnico en relación con los jugadores rivales. Se deben tener en cuenta criterios como: alaba el buen juego del equipo rival, no menosprecia a los rivales en caso de victoria, saluda deportivamente al inicio y/o final del encuentro, etc.*
- 3. Comportamiento de los jugadores suplentes situados en el banquillo durante el transcurso del partido.*

A continuación, en la Figura 8 se muestran las tablas en las que se registran los puntos obtenidos por deportividad y por Fair Play:

PUNTOS DEPORTIVOS Y PUNTOS FAIR PLAY - GRUPO DEPORTIVIDAD												
GRUPO DEPORTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FAIR PLAY PARTIDO 1	FAIR PLAY PARTIDO 2	FAIR PLAY PARTIDO 3
1  CD LEGANÉS												
2  CÓRDOBA CF												
3  FUNDACIÓN ALBACETE												
4  FUNDACIÓN CLUB ATLÉTICO DE MADRID												
5  FUNDACIÓN RAYO VALLECANO												
6  GIMNÁSTIC DE TARRAGONA												
7  VALENCIA CF												
8  VILLARREAL CF												

PUNTOS DEPORTIVOS Y PUNTOS FAIR PLAY - GRUPO COMPAÑERISMO												
GRUPO COMPAÑERISMO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FAIR PLAY PARTIDO 1	FAIR PLAY PARTIDO 2	FAIR PLAY PARTIDO 3
1  CF REUS												
2  FUNDACIÓN MÁLAGA CF EDI												
3  LEVANTE UD EDI												
4  SD HUESCA												
5  REAL ZARAGOZA												
6  SEVILLA FC												
7  UD ALMERÍA												
8  UD LAS PALMAS												

FIGURA 8. MARCADOR DE PUNTOS DEPORTIVOS Y FAIR-PLAY. GRUPOS DEPORTIVIDAD Y COMPAÑERISMO.





## 5. MATERIAL Y MÉTODOS

### 5.1. CENTRO DE REALIZACIÓN

La parte experimental de esta tesis doctoral (pruebas antropométricas físicas y psicosociales) se ha llevado a cabo en el Centro Down Córdoba (CDC), centro para la promoción de la autonomía personal situado en Córdoba capital.

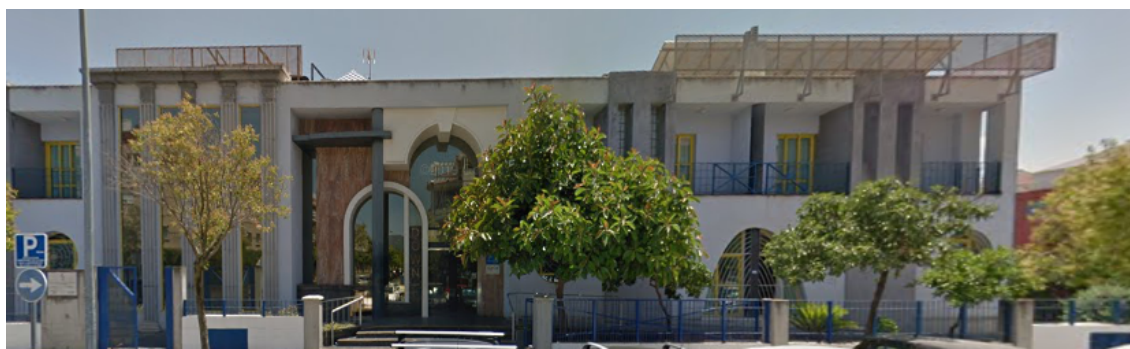


FIGURA 9. FACHADA PRINCIPAL DEL CENTRO DOWN CÓRDOBA.

En el Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología de la Universidad de Córdoba se llevó a cabo el estudio estadístico y la valoración de los parámetros físicos y psicológicos.

### 5.2. SERVICIOS

CDC presta, entre otros, los siguientes servicios que se citan literalmente como se describen en la página web del centro:

#### 5.2.1. UNIDAD DE ESTANCIA DIURNA

*El centro de día de la Asociación SD brindará a la persona con discapacidad severa o profunda, el más adecuado desempeño en su vida cotidiana, mediante la programación de actividades tendentes a alcanzar el máximo desarrollo posible de sus potencialidades. Los objetivos de este:*

- Lograr la máxima autonomía e independencia personal*
- Mejora de la comunicación entre ellos.*

- Adquirir hábitos sociales tendientes a la inclusión social
- Apoyar y orientar a la familia.

*El perfil serían usuarios con SD y/o otra DI mayores de 18 años, con un grado de minusvalía inferior al 70 % y que necesitan supervisión intensa.*

### **5.2.2. SERVICIO DE ADULTOS**

*Trata de dar una respuesta más acorde a las necesidades cada uno de los usuarios y sus familias. Debido a la gran variabilidad de las habilidades de autonomía, de la posibilidad de insertarse en el mundo laboral en empresas ordinarias y de la posibilidad de llevar una vida autónoma y que sus familias apuesten por ella, se han distribuido en tres itinerarios formativos diferenciados.*

**TABLA 5.** Descripción de los itinerarios del servicio de adultos del CDC.

<b>ITINERARIO 1: Formación en vida autónoma</b>
<i>Usuarios cuyas características personales (habilidades y destrezas) no les permiten optar a desarrollar unas prácticas laborales ni un empleo.</i>
<i>Familias que evidencian la necesidad de sus hijos por unos servicios complementarios (transporte, comedor y actividades ocupacionales).</i>
<b>ITINERARIO 2: Formación en vida autónoma y laboral</b>
<i>Usuarios cuyas características personales (habilidades y destrezas) les permiten optar a desarrollar unas prácticas laborales y/o un empleo.</i>
<i>Familias que evidencian la necesidad de sus hijos para realizar unas prácticas laborales o un empleo</i>
<b>ITINERARIO 3: Formación en vida autónoma, laboral e independiente</b>
<i>Usuarios cuyas características personales (habilidades y destrezas) les permite no sólo optar al empleo sino desarrollar un proyecto de vida independiente, es decir, llevar a cabo planes personales de vida relacionados con el poder de decisión sobre su propia existencia y controlar su propia vida hasta dónde sea posible, siempre contando con los apoyos necesarios.</i>
<i>Familias que evidencian la necesidad de sus hijos para realizar unas prácticas laborales o un empleo y que apuestan por el proceso de desarrollo y metas de planes personales de sus hijos, es decir, esto supone un compromiso de respeto y análisis de las decisiones tomadas responsablemente por sus hijos.</i>

### **5.2.3. CENTRO OCUPACIONAL**

*El Centro de Día con Terapia Ocupacional tiene como finalidad el proporcionar servicios de ajuste personal y social, habilitación laboral y normalización de las condiciones de vida, así como la máxima integración social, autonomía e independencia:*

- Lograr la máxima independencia personal.
- Adquirir hábitos sociales tendientes a la inclusión social.
- Desarrollar actividades ocupacionales previamente seleccionadas y organizadas de acuerdo con las posibilidades de sus usuarios.

-Apoyar y orientar a la familia.

El perfil serían usuarios con SD y/o otra DI mayores de 18 años, con un grado de minusvalía inferior al 65 %.

La Asociación DC tiene estipulado el grado de discapacidad de la siguiente forma:

- Grado I: 33% incluido de discapacidad reconocida.
- Grado II: entre 34% y 75% incluidos de discapacidad reconocida.
- Grado III: a partir de 76% incluido de discapacidad reconocida.

### 5.3. PARTICIPANTES

DC tiene un total de 200 usuarios de 0 a 62 años, de ellos 120 son mayores de edad. En la tabla 6 se especifica el número de participantes en las diferentes pruebas realizadas (estudio antropométrico, evaluación de la capacidad física, contestación del cuestionario IPAQ, contestación del cuestionario de calidad de vida de personas con SD), así como el sexo y rango de edad.

Los criterios de inclusión fueron que todas las personas mayores de edad con SD del centro que quisieran participar hicieran la actividad física rutinaria incluida en el horario del CDC y, a ser posible, que participaran en *LaLiga Genuine Santander*.

TABLA 6. Distribución del número de participantes en las diferentes pruebas realizadas.

			Estudio Antropométrico	Pruebas de capacidad física	Cuestionario actividad física	Escala calidad de vida	
			n	28	28	39	39 personas con SD
							39 informadores
			Rango de edad				
			20-30 años	31-40 años	41-51 años	Total	
Sexo	Mujeres	n	3	6	6	15	
		% Sexo	20%	40%	40%	100%	
		% del total	7,7%	15,4%	15,4%	38,5%	
	Hombres	n	14	3	7	24	
		% Sexo	58,3%	12,5%	29,2%	100%	
		% del total	35,9%	7,7 %	17,9%	61,5%	
Total		n	17	9	13	39	
		% del Total	43,6%	23,1%	33,3%	100%	

De todos los participantes se detectó que solo una mujer practicaba natación y ninguna de ellas formaban parte de *LaLiga Genuine Santander*. Por lo tanto, el grupo de deportistas fueron hombres. De aquí en adelante a las personas con SD que participan en *LaLiga Genuine Santander* y hacen AF rutinaria en el CDC se les denominará “deportistas” y a los que solo que hicieron AF rutinaria en CDC se les denominará “no deportistas”.

La actividad física realizada por los participantes es como se describe a continuación:

En el CDC, tanto los deportistas como los no deportistas, realizan 2 sesiones rutinarias a la semana de Educación Física donde se trabajan patrones básicos de movimiento para solventar problemas motores propios de la vida cotidiana, mediante el uso de circuitos con diferentes postas (saltos, lanzamientos, coordinación y equilibrio), además de mejorar las cualidades físicas básicas: fuerza, velocidad, resistencia y amplitud de movimiento. Por último, practican diferentes deportes (baloncesto, fútbol etc.) que implican el uso de balones a través de juegos modificados y adaptando la dificultad a la diversidad de niveles.

Además, los deportistas que juegan a fútbol tanto en el equipo *Córdoba Club de Fútbol de LaLiga Genuine Santander* (entidad creada para practicar ese deporte a nivel profesional) como los pertenecientes a la Escuela del Córdoba Club de Fútbol (persigue la formación de los deportistas) realizan, fuera del CDC, 2 sesiones a la semana con una duración de 90 minutos supervisados por un entrenador. Cada sesión tiene la estructura de calentamiento, parte principal y vuelta a la calma:

a) El calentamiento se dividió en calentamiento general y específico. En el primero se trabajó de forma grupal con juegos, para activar el sistema neuromuscular. En el segundo, se separó a los jugadores de campo y porteros realizar actividades motrices específicas.

b) En la parte principal hicieron uso del balón y práctica de gestos técnicos y tácticos propios del fútbol (control, pases, lanzamientos...). Se establecieron roles estratégicos para cada demarcación (jugador atacante con balón, jugador atacante sin balón, defensor y portero). A continuación, se realizaron situaciones de juego real, partidos reducidos, con alteración de normas para conseguir el objetivo que se estableció en cada sesión.

c) En la vuelta a la calma se hicieron ejercicios de estiramiento.

En definitiva, este entrenamiento requiere de una mayor exigencia motriz a diferencia de la realizada de forma rutinaria en el CDC.

Antes de participar en el estudio, padres, tutores legales y responsables del centro recibieron información y protocolos sobre el mismo. Además, se les entregó el consentimiento informado que debía de ser devuelto antes de la toma de muestras (Anexo II). Con el fin de implicar a las personas SD en el proceso de la investigación, también se les informó del tipo de pruebas que se realizarían para que nuestra investigación fuera participativa (Ward y Trigler, 2002). El estudio siguió las pautas establecidas en la Declaración de Helsinki (2013).

#### **5.4. TOMA DE MUESTRAS**

La toma de muestras del estudio antropométrico y pruebas de capacidad física se realizó tanto en el gimnasio de CDC como en las pistas deportivas del mismo. Se aprovechó el día que los participantes acuden en ropa deportiva al centro para realizarle las pruebas físicas, aunque hay que puntualizar que algunos las hicieron con ropa de calle. Las pruebas de la fase experimental se llevaron a cabo, por grupos, según los diferentes itinerarios que tiene establecido el centro como se describe a continuación:

Día 1: Servicio de Adultos, itinerario 3 (formación en vida autónoma laboral e independiente) y usuarios del Centro de Día.

Día 2: Servicio de Adultos, itinerario 2 (formación en vida autónoma y laboral) y Servicio de Adultos, itinerario 1 (formación en vida autónoma).

Día 3: Centro de Día Ocupacional.

Todas las pruebas realizadas se repitieron dos veces no consecutivas, excepto la prueba de Course Navette que se realizó sólo una vez.

Se utilizó una hoja de registro estructurada para la recogida de datos de las variables antropométricas y de capacidad física (Anexo III).

#### **5.5. ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO**

##### **5.5.1. ALTURA**

La medición de la altura se realizó con un tallímetro validado. Las personas permanecían de pie, descalzas, con los talones juntos y con la espalda recta en contacto con la regla vertical del tallímetro. Una vez colocada en la postura correcta, se

desplazaba la plataforma horizontal del tallímetro para que contactara con la cabeza, presionando suavemente sobre el pelo y se tomaba la medida correspondiente.

### **5.5.2. PESO**

Se utilizó el analizador de composición corporal Tanita SC-240MA. Se caracteriza por hacer la medición de la impedancia bioeléctrica.



FIGURA 10. (IZQUIERDA) CALIBRACIÓN DE LA BÁSCULA. (DERECHA) REGISTRO DEL PESO CORPORAL.

### **5.5.3. PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL.**

La Tanita SC-240MA, además del peso proporciona digitalmente el porcentaje de grasa corporal de cada persona. Por lo que este registro se obtuvo de forma automática. Esta báscula utiliza la bioimpedancia como método para medir la grasa corporal.

### **5.5.4. ÍNDICE DE MASA CORPORAL**

El índice de masa corporal (IMC) se calculó teniendo en cuenta la relación entre el peso expresado en kilogramos y la talla expresada en metros al cuadrado utilizando la siguiente fórmula:  $IMC = \text{peso [kg]} / \text{estatura [m}^2\text{]}$ .

Con este índice se clasificó a las personas en infrapeso ( $IMC < 18,4$ ), normopeso ( $IMC$  entre 18,5 y 24,9), sobrepeso ( $IMC$  entre 25 y 29,9), obesidad ( $IMC$  entre 30 y 34,9) y obesidad mórbida ( $IMC$  mayor o igual que 40) (Melville et al., 2005).

### 5.5.5. PERÍMETRO DE CINTURA Y CADERA

Con el fin de conocer los niveles de grasa intra-abdominal se midieron los perímetros de la cintura y la cadera con una cinta métrica KaWe, Medizintechnik, seit 180 expresada en cm. La medición de la cintura se tomó directamente sobre la piel de la persona para obtener más informaciones acerca del sobrepeso y de la obesidad, mientras que la medición de la cadera se llevó a cabo con ropa de deporte fina para conocer también la prevalencia del sobrepeso y de la obesidad. La medida de la cadera se tomó inmediatamente después de la medida de la cintura (OMS, 2006).



FIGURA 11. (IZQUIERDA) MEDICIÓN DEL PERÍMETRO CINTURA. (DERECHA) MEDICIÓN PERÍMETRO CADERA.

### 5.5.6. ÍNDICE CINTURA-CADERA (ICC)

El índice cintura-cadera se obtiene mediante el cociente entre el perímetro de la cintura a la altura de la última costilla flotante y el perímetro máximo de la cadera a nivel de los glúteos.

Índice cintura-cadera= cintura (cm)/cadera (cm).

## 5.6. BATERÍA DE TESTS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS

La tabla 7 resume los tests que se han empleado para la valoración de la capacidad física que se detallan en este apartado:

TABLA 7. Utilidad de la batería de tests empleados para valorar la capacidad física.

Capacidad física	Pruebas
Fuerza	Dinamometría (derecha, izquierda), suma de ambas; Salto de dos pies
Equilibrio	Salto unipodal derecho e izquierdo
Flexibilidad	Sit and reach
Capacidad motora (agilidad velocidad)	4X10
Capacidad aeróbica	Course Navette
Coordinación óculo-manual	Bote

### 5.6.1. CALENTAMIENTO

Antes de someter a los participantes a las pruebas propiamente dichas se hizo una fase de calentamiento. En primer lugar, se realizaron unas carreras de familiarización con las líneas de la prueba “*Course Navette*” (que se explicará más adelante), con el objetivo de incrementar la frecuencia cardiaca y preparar a los sujetos para posteriores movimientos. Se colocaron a los individuos en una línea de la pista, para poder observar cómo realizaban las actividades y corregir sus movimientos.



FIGURA 12. POSICIONAMIENTO DE LOS PARTICIPANTES EN LINEA DE PISTA PARA INICIAR EL CALENTAMIENTO.

Se comenzó efectuando movilidad articular con una flexión de la zona cervical. Para este ejercicio se utilizó la palabra “sí”, para que le ayudara durante su realización. Se siguió con una rotación de esta zona cervical. Aquí se introdujo la palabra “no” ya que al gesticularla hacemos una rotación de esta zona. Para finalizar el calentamiento en la zona del cuello se hizo inclinación de estas articulaciones hacia un lado y hacia otro.



A continuación, el siguiente ejercicio consistió en decirle a los participantes que estiraran los brazos como si fueran un avión, con el fin de que se separaran entre ellos para posteriores ejercicios.

Se realizó una circunducción de hombros hacia delante y hacia detrás, para calentar la zona de los hombros y brazos, continuando con círculos de cadera y por último se finalizó con flexión, extensión y rotación, de rodillas y tobillos.

Como parte final del calentamiento se hicieron desplazamientos frontales y laterales.

### 5.6.2. FUERZA DE PRESIÓN MANUAL

La fuerza de presión manual se llevó a cabo con un dinamómetro digital modelo Takei tkk 5401, con empuñadura ajustable al tamaño de la mano. El protocolo fue el siguiente: colocado de pie, el sujeto mantiene el aparato medidor con una mano mientras el brazo se mantiene extendido sin tocar ningún objeto o parte del cuerpo. La persona presiona el dinamómetro aplicando la mayor fuerza posible (Bofil, 2008). En la pantalla digital se muestran los valores máximos de medición de fuerza de cada antebrazo.



FIGURA 13. DETALLE DEL MOMENTO EN QUE SE EVALÚA LA PRESIÓN DE LA FUERZA MANUAL.

### 5.6.3. TEST DE FLEXIBILIDAD: “SIT AND REACH”:

Para esta prueba “sit and reach” (*sentarse y llegar a*) se preparó un cajón de flexibilidad de fabricación propia con las siguientes medidas: 32 cm de alto, 45 cm de

ancho y 35 cm de largo. Disponía de una base superior de 45 cm de ancho y 55 cm de largo que sobresalía 15 cm del ancho del cajón. Se pegó una cinta métrica de 50 cm en la base.



FIGURA 14. (IZQUIERDA) CAJÓN DE FLEXIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN PROPIA. (DERECHA) EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD.

Para su ejecución la persona se sentó en una esterilla en el suelo, con las rodillas extendidas, apoyando la planta de los pies en el cajón y flexionando el tronco hacia adelante sin flexionar las piernas. Con la palma de las manos debía de intentar alcanzar la distancia más amplia marcada en el cajón con una cinta métrica, tanto como su flexibilidad le permitía. Los movimientos no debían ser bruscos. Se medía la flexibilidad de los de los músculos isquiotibiales, lumbares y escapulares (Arregui Eraña y Martínez de Haro, 2001).

#### **5.6.4. BOTAR Y ATRAPAR UN BALÓN DE VOLEIBOL**

La prueba botar y atrapar el balón pertenece a la batería de tests de “Stay in Step” validada para niños con SD por Rodríguez-Hernández (2016).

Se trata de un ejercicio de coordinación óculo-manual utilizando un balón de voleibol. Se contó el número de botes y atrapes que el sujeto realizaba con ambas manos durante 20 segundos. La prueba se consideró no válida si dejaba de botar el balón o perdía el control de este (Rodríguez-Hernández, 2016).



FIGURA 15. BOTE DE BALÓN PARA VALORAR LA COORDINACIÓN ÓCULO-MANUAL.

#### **5.6.5. SALTO UNIPODAL CON PIERNA DERECHA Y SALTO UNIPODAL CON PIERNA IZQUIERDA.**

Al igual que la prueba anterior, el salto unipodal pertenece a la batería de test de “Stay in Step” validada para niños con SD por Rodríguez-Hernández (2016). El sujeto se situó detrás de una marca y tuvo que saltar, primero con una pierna y luego con la otra. Se midió la distancia alcanzada en centímetros. Se consideró no válida si terminaba el salto con apoyo de los dos pies (Rodríguez-Hernández, 2016; Braz, 2017).



FIGURA 16. EXPLICACIÓN DEL SALTO UNIPODAL.

### 5.6.6. SALTO HORIZONTAL

El participante se prepara detrás de la línea de salida, con las rodillas flexionadas y los pies separados a la altura de los hombros. La prueba consistía en dar un salto hacia adelante y llegar lo más lejos posible, tocando el suelo de forma simultánea con los dos pies y con el cuerpo en vertical. La distancia se mide desde la línea de salida hasta el punto donde cae el talón. Se consideraba nula si el sujeto caía primero con un pie y luego con el otro (Castro-Piñero, 2018).



FIGURA 17. DOS INSTANTÁNEAS DEL SALTO HORIZONTAL (DOS PIES).

### 5.6.7. PRUEBA 4 x10 M

El material necesario para llevar a cabo esta prueba es un cronómetro, tres esponjas de diferentes colores y superficie antideslizante y lisa. Antes de comenzar se dibujaron dos líneas paralelas a 10 m de distancia. En la línea de salida se colocó la esponja B y en la línea contraria se colocaron las esponjas A y C (Fig. 17-b). Cuando se indicó la salida, la persona evaluada (sin esponja en la mano) corrió a toda la velocidad que pudo hacia la línea contraria para coger la esponja A y regresar a la línea de salida donde dejó esta esponja (A) para coger la B, correr de nuevo hacia la línea opuesta dejar la esponja B y coger la C volviendo a la línea de salida lo más rápido posible y sin reducir la velocidad deberá haberla cruzado (Vicente-Rodríguez et al., 2012).

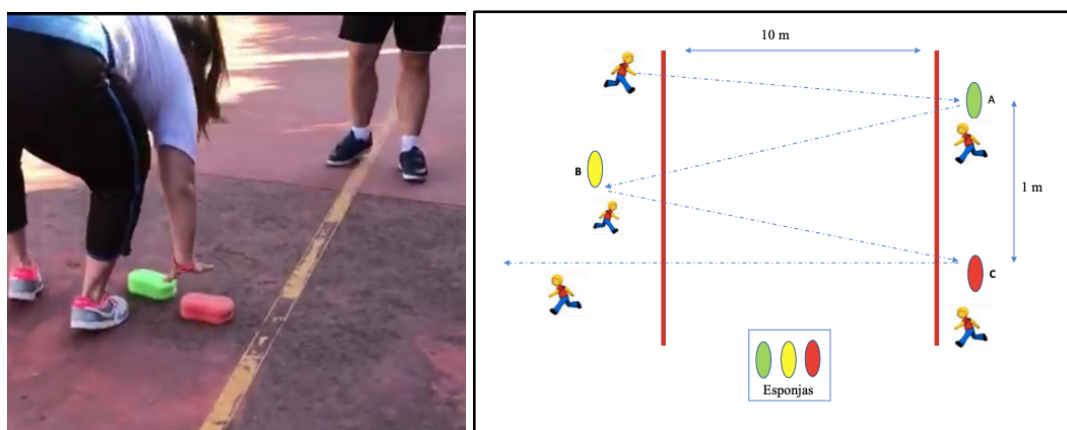


FIGURA 18. (IZQUIERDA) DETALLE DE LA PRUEBA. (DERECHA) REPRESENTACIÓN GRÁFICA. FUENTE: BATERÍA ALPHA-FITNESS MODIFICADA.

### 5.6.8. PRUEBA DE COURSE NAVETTE

Los participantes tienen que correr en un espacio de 20 metros delimitado entre dos líneas, utilizando unas señales de audio para mantener el ritmo establecido en la prueba (Fig. 18-a). En el momento que uno de los participantes no llega a una de las líneas en dos ocasiones consecutivas y acorde a la señal del audio, se termina la prueba. El ritmo inicial se va incrementando poco a poco. Las personas con SD estuvieron motivadas durante toda la prueba y se intentó que les resultara fácil y cómoda su participación (García y Secchi, 2014). El ritmo de carrera fue inicialmente guiado por la autora de esta tesis doctoral hasta que los sujetos fueron capaces de seguir el ritmo de forma individual, esta modificación es sugerida por (Tejero-González et al., 2013)



FIGURA 19. (IZQUIERDA) REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA COURSE NAVETTE, ELABORACIÓN PROPIA. (DERECHA) MOMENTO DE REALIZACIÓN DE LA MISMA.



## **5.7. CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)**

El motivo de utilizar este cuestionario es obtener datos equivalentes sobre la AF relacionada con la salud que se corresponde con el objetivo 3. Se utilizó la versión corta del cuestionario, que consta de 7 preguntas relacionadas con la actividad física realizada en los últimos 7 días. Las preguntas son una copia fiel de la versión original para evitar errores al hacer comparaciones internacionales con otros estudios.

Por ejemplo: 1. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días realizó actividades físicas vigorosas como levantar objetos pesados, excavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar en bicicleta rápido?

- \_\_\_\_\_ días por semana.
- Ninguna actividad física intensa.

El cuestionario original se presenta como material complementario en Anexo IV.

Los participantes se clasificaron por realizar, en los últimos 7 días, AF intensa, AF moderada, hacer caminata más de 10 minutos o estar sentados. Los resultados se registraron en días y en minutos. La unidad de medida utilizada fue MET-minutos/semana (IPAQ, 2005) y se calculó tal y como se presentó en la figura 4.

## **5.8. ESCALA DE CALIDAD DE VIDA**

### **5.8.1. PARTICIPANTES**

En esta parte del estudio participaron un total de 78 personas. De ellas, 39 eran personas con SD usuarias del CDC con una media de edad de  $29 \pm 3$  años (hombres  $n=24$ ; mujeres= 15; deportistas= 9 y no deportistas=30) y 39 informadores. Los informadores (familiares y profesores) debían conocer bien a la persona, desde hace al menos seis meses y con oportunidades de observarla en diferentes ambientes durante períodos prolongados de tiempo.

Los datos sociodemográficos de los que se parte al conformar los grupos de trabajo fueron recogidos por cada informador, antes de proceder a la evaluación: edad, sexo, lugar de nacimiento, porcentaje de discapacidad reconocido, discapacidad intelectual según conducta adaptativa (habilidades conceptuales, habilidades sociales, habilidades prácticas), nivel de dependencia reconocido (moderado, severo, gran dependencia), otras condiciones evaluadas (discapacidad física, auditiva, visual,

obesidad etc.). Todos los participantes con SD eran españoles, de raza caucásica, con un nivel socioeconómico medio-alto. El porcentaje de discapacidad reconocido osciló entre el 73-75%. Se tuvo en la Ley Orgánica 3/2018 sobre protección de datos y garantías de los derechos digitales y los derechos laborales.

La CV se valoró desde dos puntos de vista, el de las personas con SD y el de los informadores. Todos los participantes con SD residían en familia. Los 78 participantes (DS e informadores) contestaron al cuestionario.

### **5.8.2. MÉTODO**

Previo a la realización del estudio, se presentó el objetivo de esta investigación a la Junta Directiva del CDC para conseguir su aprobación ética y para poder obtener el consentimiento de las personas involucradas o de sus familiares. El estudio se llevó a cabo respetando los estándares éticos del CDC (Declaración Helsinki, 2013). Una vez recibido el consentimiento por escrito, se mantuvo una reunión con las personas con SD y con los informadores para comentar las normas de aplicación y correcta utilización. Además, para advertir a los informadores de que no deberían influenciar en las respuestas de las personas con SD, aunque sí explicárselas si tuvieran alguna duda y a las personas con SD de que podían pedir que se le explicara la pregunta en caso de no entender bien el enunciado.

A continuación, se envió la escala de CV al CDC, que se encargó de distribuirla a los padres, profesores y coordinador (en versión papel y por correo electrónico). Todas las escalas fueron recogidas por una persona de enlace en el CDC. Una vez contestadas, la doctoranda la recibió con el fin de añadir los resultados a una base de datos y llevar a cabo los análisis estadísticos pertinentes. Durante el proceso de administración de las escalas no se recogieron datos personales que facilitasen reconocer a la persona evaluada. En cuanto al nombre y apellidos de la persona evaluada se omitió y en su lugar se utilizaron códigos de identificación (por ejemplo, seudónimos) que eran anónimos para la doctoranda teniendo en cuenta la confidencialidad, de acuerdo con la Ley Orgánica 3/2018 sobre protección de datos y garantías de los derechos digitales y los derechos laborales. Esos códigos de identificación permitieron devolver a CDC los resultados de las evaluaciones con el fin de que fueran útiles en la posterior intervención de las personas (Morán et al., 2017).

Una vez obtenida la aprobación ética y la aceptación para participar en el estudio, los investigadores no seleccionaron a los participantes; más bien aceptan participar voluntariamente y no se les dio ningún incentivo.

### **5.8.3. INSTRUMENTO**

Se utilizó una versión modificada de la escala KidsLife-Down (Gómez et al. 2017) para evaluar la CV (Anexo V). Aunque esta escala evalúa los resultados personales de CV en niños y jóvenes entre 4 y 21 años con SD, nos basamos en el baremo de 15 a 21 años con algunas modificaciones consistentes en la forma de redacción de la pregunta, número de preguntas y que las personas con SD contestaron con dos opciones de frecuencia (dicotómica) y los informadores con una escala Likert.

La escala consta de 32 ítems divididos en ocho dimensiones de CV (autodeterminación, derechos, bienestar emocional bienestar material, bienestar físico, inclusión social, relaciones interpersonales y desarrollo personal) (Schalock y Verdugo 2002). Esta escala proporciona puntuaciones estandarizadas y percentiles para las ocho dimensiones. Además, informa del perfil de CV.

Cada dimensión estaba formada por 4 ítems. La escala que se ha utilizado tenía dos versiones (a) un “autoinforme” que la rellenaron las personas con SD con dos opciones de frecuencia (si/no) y (b) “informe externo”, contestado por los informadores con una escala Likert con cuatro opciones de frecuencia (nunca, a veces, frecuentemente, siempre) (Badía et al., 2016). Con el fin de poder comparar la percepción de las personas con SD con la de los informadores sobre la CV de los primeros se mantuvieron los mismos ítems, pero las preguntas de los informadores se formularon en tercera persona. En el momento de plantear las preguntas de la encuesta, se intentó evitar cualquier sesgo cognitivo en los dos grupos de encuestados para que nos proporcionaran información honesta. Por lo tanto, para las personas con DS las preguntas se redactaron de forma personal, directa. Para facilitar su respuesta se optó por el tipo de respuesta dicotómica. Las preguntas que se consideraron más complicadas se presentaron con un enunciado de forma más sencilla o con lenguaje coloquial. Se comprobó que la formulación de las preguntas no ejerciera influencia en el sentido de la respuesta y no indujera a una respuesta inexacta en relación con la información recabada. Además, se tuvo en cuenta el sesgo de la muestra para obtener una información confiable y de buena calidad, definiéndose claramente los requisitos de los encuestados para cumplir con los objetivos del trabajo (López-Roldán y Fachelli,



2015). El motivo de reducir a 4 los ítems de la escala para facilitar la participación de personas con SD y que no les resultara muy tedioso.

Las puntuaciones directas de cada dimensión de CV es un sumatorio de las puntuaciones de los ítems de cada una de ellas. Seguidamente, esas puntuaciones directas se convierten en puntuaciones estándar (Media=10; Desviación Típica=3) siguiendo el baremo de 15 a 21 años proporcionado por la escala. Sumando las puntuaciones estándar de las ocho dimensiones se obtiene la puntuación estándar total que se convierte el ICV o puntuación estándar compuesta (Media=100; Desviación típica= 15) (Gómez et al., 2017) teniendo en cuenta el baremo antes mencionado.

Las puntuaciones elevadas en las diferentes dimensiones de CV y en el ICV indican un nivel alto de funcionamiento de la persona en esa dimensión, mayor CV y bienestar personal. Todas estas puntuaciones se pueden representar gráficamente en un perfil de CV (Schalock y Verdugo, 2003).

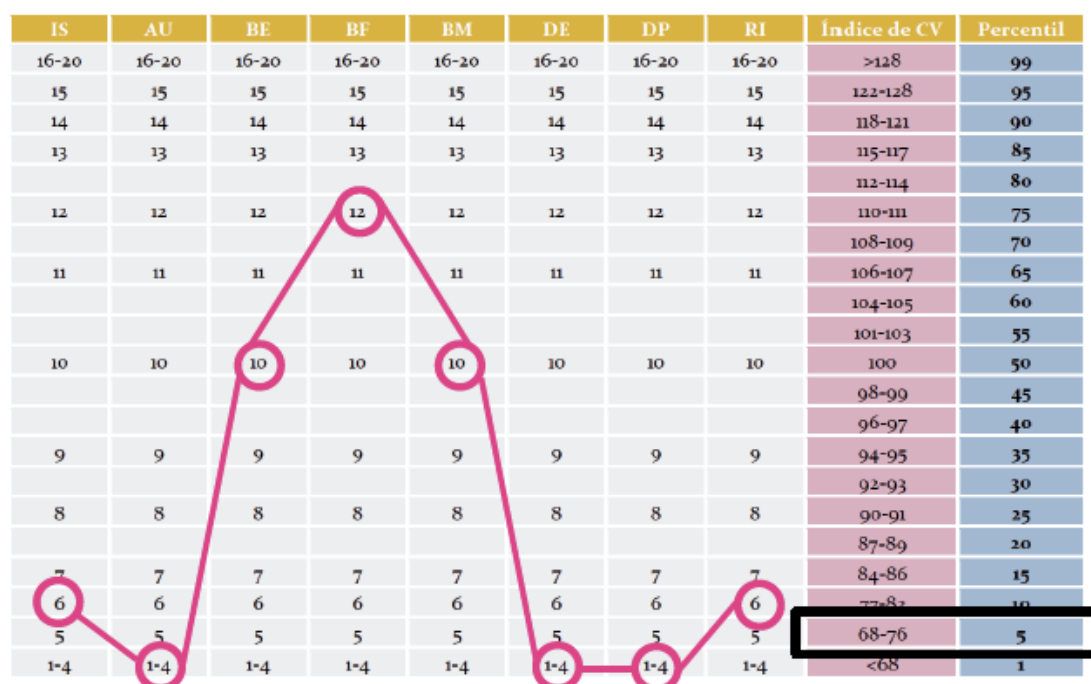


FIGURA 20. EJEMPLO DE UNA REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL PERFIL DE CV.

Obtenida con puntuaciones estándar de las ocho dimensiones, índice de CV y percentil. (IS: inclusión social; AU: autodeterminación; BE: bienestar emocional; BF: bienestar físico; BM: bienestar material; DE: derechos; DP: desarrollo personal; RI: relaciones interpersonales. Fuente: (Gómez et al., 2016).

Se asignó un código numérico a cada pregunta, así como a cada dimensión. La codificación facilitó la posterior introducción de los datos en el ordenador, al tiempo que evitaba errores en este proceso. Al tratarse de dos formas distintas de responder (dicotómica y escala Likert) se puntuó para obtener en todas ellas  $M = 10$  (Gómez et al., 2017).

#### **5.8.4. VALIDACIÓN DE LA ESCALA**

La escala utilizada fue validada por Gómez et al en 2017. A pesar de ello, con el objetivo de validar las modificaciones introducidas, se llevó a cabo un proceso de validación por un comité de profesionales expertos pertenecientes a la Junta Directiva del CDC. Este comité no participó como personal informador del estudio. La primera versión de la escala fue enviada a CDC que revisó los posibles errores cometidos al definir las preguntas. Dieron la retroalimentación correspondiente que sirvió para reformular las preguntas de la manera adecuada para evitar confusiones entre las personas encuestadas.

La retroalimentación se centró en los siguientes temas: la redacción de las preguntas, el vocabulario relacionado con el contexto de CDC, la eliminación de preguntas ambiguas a favor de otras más específicas, la eliminación de la terminología que podría interpretarse como ofensiva, los beneficios de algunas preguntas sobre el cuestionario lógico.

La revisión de la escala se realizó con el análisis en profundidad de todas las contribuciones realizadas, de modo que se incluyeron aquellas que podrían considerarse adecuadas para permitir la redacción de un modelo definitivo. La versión mejorada se envió nuevamente a CDC. La escala se consideró inofensiva, comprensible y adecuada para los participantes con SD. La verificación y la certeza de la escala se hizo mediante del método de consistencia interna de alfa Cronbach (Devellis, 1991; Nunnally y Bernstein, 1994; Threvethan, 2009).

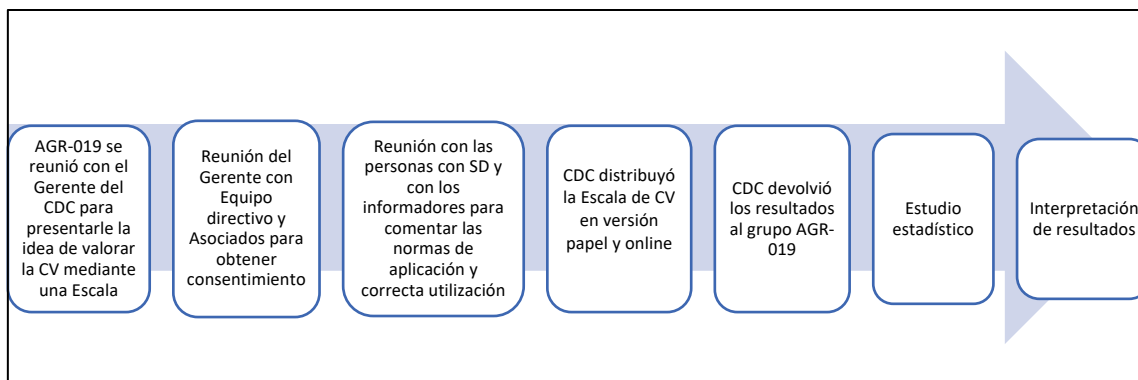


FIGURA 21. ESQUEMA DEL ENVÍO Y RECIBO DE LA ESCALA ENTRE EL GRUPO AGR 019 Y CDC.

El protocolo de esta escala se ha registrado en *ClinicalTrials.gov*, base de datos que respalda los estudios de investigación realizados en todo el mundo. El número de registro es NCT04037579. Se registró con el fin de proporcionar información para otros trabajos de investigación, reducir cualquier sesgo de publicación y ayudar a los editores y otros a comprender el contexto de los resultados del estudio.

### 5.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El estudio estadístico de los resultados conseguidos en esta tesis doctoral se hizo en función del deporte (en este caso la práctica de fútbol), sexo y rangos de edad. Aunque el deporte es el objetivo principal se ha considerado interesante tener en cuenta también las dos otras variables citadas. La variable deporte se ha tenido en cuenta en general estudiando a hombres y mujeres y, en particular también se ha estudiado a hombres deportistas y no deportistas. Esto se ha hecho así porque, aunque hay mujeres que hacen deporte, ninguna participa en *LaLiga Genuine Santander*.

Todos los análisis estadísticos de datos se realizaron con el programa SPSS (v. 25; IBM, Armonk, NY, USA). Las pruebas estadísticas utilizadas han sido las siguientes:

- Estadísticos descriptivos de todas las variables para caracterizar y resumir el conjunto de datos obtenidos, así como para detallar apropiadamente las diferentes características de ese conjunto.

- Prueba de Kolmogorov-Smirnov para estudiar la normalidad en la distribución de los datos y comprobar, si la variabilidad de la muestra puede ser la causa de los resultados de esta investigación.

La  $H_0$  (hipótesis nula) afirma que no hay asociación entre dos variables y la  $H_1$  (hipótesis alternativa) confirma que entre dos variables hay asociación. Dicha decisión puede ser afirmada con una seguridad que se decide previamente a través del nivel de significación. Aceptar o rechazar la hipótesis incluye un riesgo que se cuantifica con el valor de la probabilidad límite " $p$ ". Este valor demuestra si la relación entre variables es estadísticamente significativa. Este valor se fija en 0,05 o 0,01. Una seguridad del 95% lleva implícita una  $p \leq$  de 0,05 y una seguridad del 99% lleva implícita una  $p \leq$  de 0,01.

Si se rechaza la  $H_0$  y aceptamos la  $H_1$  como cierta, garantizamos es muy poco posible que esta asociación se deba al azar ( $\leq$  de 0,05). Igualmente, si la  $p$  es  $\geq$  de 0,05 admitimos la  $H_0$  afirmando que esas variables no están relacionadas y los resultados obtenidos pueden deberse al azar (Rubio y Berlanga, 2012).

-La prueba paramétrica  $t$  de student se ha utilizado para la comparación de las medias de las variables por *sexo* y *deporte*, ya que ambas son dicotómicas por tener dos variables cada una (hombres y mujeres y deportistas y no deportistas). Por otro lado, como la variable *rango de edad* tiene tres categorías, la comparación de medias entre estos tres grupos independientes se ha realizado a través del análisis de la varianza (ANOVA). En todas las variables se ha hecho la prueba de Levene para la igualdad de varianzas que nos muestra si podemos o no suponer varianzas iguales. Así, si la probabilidad asociada al estadístico Levene es  $\geq 0,05$  suponemos varianzas iguales, si es  $\leq 0,05$  suponemos varianzas distintas.

-El coeficiente de correlación de Pearson es una prueba paramétrica. Se ha utilizado para medir la relación lineal entre las variables IMC y cociente cintura cadera. La interpretación de este coeficiente tiene como norma que solo cuenta valores entre 1 y -1, el 0 demuestra que no existe correlación. Los valores cercanos a 1 indican una correlación muy buena y los cercanos a 0 una correlación escasa o nula (Witte y John, 2017).

-La prueba de Correlaciones Rho de Spearman: es una prueba no paramétrica que mide la fuerza y la dirección de la asociación de dos variables estudiadas. Establece si existe una correlación lineal entre dos variables para comprobar si existe una relación significativa cuando no hay una distribución normal de los datos.

-La prueba U de Mann-Whitney es una prueba no paramétrica que sirve para comparar dos grupos de rangos y comprobar que la diferencia significativa no se produjo al azar.

- El test de Rachas (Wald-Wolfowitz) se utilizó para comprobar la aleatoriedad de la muestra.



## 6. RESULTADOS

Con el fin presentar de forma clara y detallada los datos obtenidos en esta investigación, este apartado de resultados se ha dividido en los siguientes enunciados teniendo en cuenta los objetivos:

- Evaluar los valores antropométricos.
- Valorar las capacidades físicas básicas.
- Estimar la práctica de actividad física y relacionarla con las variables de IMC y % de grasa.
- Evaluar y comparar la percepción de la CV de personas con SD desde su autopercepción y desde la percepción de un informador

### 6.1. EVALUACIÓN DE VALORES ANTROPOMÉTRICOS

Los parámetros talla, peso, porcentaje de grasa, IMC, perímetro cintura, perímetro cadera y cociente cintura cadera se han evaluado a un total de 28 personas con SD (14 mujeres y 14 hombres).

En la tabla 8 se presentan los estadísticos descriptivos de la composición corporal en función del sexo, apreciándose que las mujeres tienen menor talla, más peso y mayor % de grasa e IMC, aunque con un coeficiente de variación mayor que los hombres. Por lo tanto, los hombres presentan unos datos más homogéneos que las mujeres. El perímetro de cintura es igual en ambos sexos, si bien en el caso de las mujeres es mayor el perímetro cadera. Los valores de los dos perímetros presentan una gran dispersión en el sexo femenino. Sin embargo, el ICC es menor en las mujeres que en los hombres

**TABLA 8.** Estadísticos descriptivos de la composición corporal en función del sexo (hombres, n=14; mujeres, n=14).

Variable Dependiente	Sexo	Media	DT	Min	Máx	Varianza	Coef. Var
Talla (m)	1	1,57	0,06	1,48	1,69	0,004	4,15
	2	1,49	0,09	1,36	1,68	0,009	6,25
Peso (Kg)	1	67,52	9,85	53,50	85,60	97,09	14,59
	2	68,55	14,57	44,80	93,30	212,39	60,64
% Grasa	1	21,05	5,85	11,70	33,30	34,55	27,79
	2	32,56	9,20	16,10	47,40	84,65	28,25
IMC	1	27,29	4,40	20,60	35,86	19,40	16,14
	2	30,89	7,97	19,91	48,99	63,66	25,82
Perímetro cintura (cm)	1	88,69	9,15	79,00	106,50	83,77	10,31
	2	88,64	12,17	69,50	113,00	148,16	13,73
Perímetro cadera (cm)	1	102,32	9,63	88,00	122,00	92,89	9,41
	2	111,19	14,02	91,50	139,00	196,67	12,61
Índice cintura/cadera	1	0,86	0,04	0,78	0,93	0,002	5,25
	2	0,79	0,05	0,70	0,89	0,003	5,69

NOTA: 1: Hombre; 2: Mujer. Coef var: coeficiente de variación.

En la tabla 9 se muestran los estadísticos descriptivos de la composición corporal con respecto al rango de edad. La variable talla tiene valores muy afines en los tres rangos estudiados. Esta variable presenta el menor coeficiente de variación lo que demuestra que los datos son homogéneos. El peso más elevado se manifestó en el rango de edad de entre 31 y 40 años.

El % de grasas aumentó a medida que incrementaban los rangos de edad. El coeficiente de variación del % grasa en el tramo de edad de 20 a 30 años es el que presenta más heterogeneidad de datos con un porcentaje del 46,92%. En cuanto al IMC, se aprecia que pasados los 30 años este índice incrementa.

El perímetro cintura y cadera es menor en el rango de edad de entre 20 y 30 años y superior en los otros dos rangos analizados. El cociente cintura cadera es similar en los tres rangos de edad estudiados.



**TABLA 9.** Estadísticos descriptivos de la composición corporal analizada en función del rango de edad (rango 1, n=10; rango 2, n=8; rango 3, n=10). (hombres, n=14; mujeres, n=14).

Variable Dependiente	Rango de Edad	Media	DT	Min	Máx	Varianza	Coef. Var
Talla (m)	1	1,53	0,08	1,38	1,69	0,007	5,55
	2	1,56	0,10	1,36	1,68	0,01	6,98
	3	1,51	0,07	1,41	1,68	0,006	4,97
Peso (Kg)	1	66,74	13,50	53,50	93,30	182,46	20,30
	2	71,03	7,52	56,00	78,80	56,63	10,59
	3	66,94	14,49	44,80	85,60	210,11	21,65
% Grasa	1	23,86	11,19	11,70	47,40	125,33	46,92
	2	27,68	9,79	16,20	40,00	95,89	35,36
	3	29,06	7,69	16,10	40,60	59,28	26,49
IMC	1	28,96	8,28	20,60	48,99	68,67	28,61
	2	29,25	5,36	23,91	39,71	28,73	18,32
	3	29,09	6,24	19,91	38,71	39,02	21,47
Perímetro cintura (cm)	1	87,32	10,54	79,00	113,00	111,25	12,07
	2	89,18	9,15	77,00	105,00	83,74	10,26
	3	89,60	12,46	69,50	106,50	155,41	13,91
Perímetro cadera (cm)	1	104,85	16,88	88,00	139,00	285,15	16,10
	2	108,09	9,47	97,00	123,00	89,74	8,76
	3	107,60	10,86	91,50	123	118,15	1,10
Índice cintura/cadera	1	0,83	0,06	0,73	0,91	0,004	7,47
	2	0,82	0,05	0,72	0,92	0,003	7,01
	3	0,83	0,06	0,70	0,93	0,005	8,11

NOTA: 1: Rango 1, entre 20-30 años; 2: Rango, entre 31-40 años; Rango 3, entre 41-50 años.

En la La tabla 10 se exponen los estadísticos descriptivos de la composición corporal en función del deporte. Las variables peso, % de grasa e IMC manifiestan menores valores medios en deportistas que en los no deportistas; El % de grasa de los no deportistas presenta una gran variabilidad con un coeficiente de variación de 30,68%.

La talla es mayor los deportistas ( $1,60 \pm 0,08$ ) que en los no deportistas ( $1,52 \pm 0,08$ ) sin embargo, se aprecia que su talla es homegénea.

En la variable IMC, a pesar de mostrar que los datos presentan una gran variabilidad, los resultados obtenidos en los no deportistas son más heterogéneos que en los deportistas.

Además, por lo que concierne al deporte, en la tabla 10 se puede observar que los no deportistas tiene valores superiores de perímetro cintura, perímetro cadera e ICC que los deportistas. No obstante, si se presta atención a la dispersión de los valores, los

deportistas tienen una desviación típica y varianza menor que los no deportistas. Si se observa el cociente cintura-cadera es mayor en los deportistas que en los no deportistas.

Los valores de referencia del ICC según la OMS son de 0,8 en mujeres y 0,95 en hombres. Los valores que muestran los participantes en este estudio según el sexo, rango de edad y deporte no llegan a una puntuación mayor de 0,86.

**TABLA 10.** Estadísticos descriptivos de la composición corporal analizada en función del deporte (deportistas, n=6; no deportistas, n=22).

Variable Dependiente	Deporte	Media	DT	Min	Máx	Varianza	Coef. Var
Talla (m)	1	1,60	0,07	1,48	1,69	0,006	4,74
	2	1,51	0,08	1,36	1,68	0,007	5,58
Peso (Kg)	1	62,15	8,01	53,50	73,40	64,21	12,89
	2	69,64	12,80	44,80	92,30	164,03	18,38
% Grasa	1	17,26	3,74	11,70	21,60	14,05	21,71
	2	29,41	9,02	16,10	47,40	81,46	30,68
IMC	1	24,28	3,26	20,60	29,77	10,68	13,45
	2	30,40	6,69	19,91	48,99	44,79	20,01
Perímetro cintura (cm)	1	82,83	5,16	79,00	92,75	26,69	6,23
	2	90,26	11,17	69,50	113,00	124,83	12,37
Perímetro cadera (cm)	1	91,41	5,73	88,00	102,00	32,94	5,95
	2	109,57	12,60	91,50	139,00	158,77	11,49
Índice cintura/cadera	1	0,86	0,04	0,80	0,91	0,002	5,34
	2	0,82	0,06	0,70	0,93	0,004	7,66

NOTA: 1: Deportistas; 2: No deportistas

En la tabla 11 se exponen los resultados de IMC y % de grasa que ayudan a clasificar a los participantes según su estado ponderal como normal, obeso y sobrepeso y, por lo tanto, condición corporal saludable o no saludables.

Por un lado, las mujeres y los no deportistas están clasificados como obesos; por otro lado, los hombres presentan sobrepeso al igual que cuando se tiene en cuenta los tres rangos de edad. Los resultados logrados demuestran que, aunque los deportistas tienen un IMC normal (24,28), ese dato está en el límite del sobrepeso.

El % de grasa aumenta a medida que incrementamos el rango de edad. Si se atiende al sexo, las mujeres tienen un % de grasa más alto con respecto a los hombres. En relación con el deporte también este porcentaje es más elevado en los no deportistas que en los deportistas. En la tabla 11 se percibe que, al tener en cuenta las variables %

de grasa e IMC la dispersión de la muestra es superior en las mujeres, en el rango de edad de 20 a 30 años de los no deportistas.

TABLA 11. Clasificación de los participantes y criterio de la oms según el IMC y % grasa en función del sexo, rango de edad y deporte (n=28).

	Sexo		Rango de Edad			Deporte	
	Mujeres (n=14)	Hombres (n=14)	Rango 1 (n=10)	Rango 2 (n=8)	Rango 3 (n=10)	Deportistas (n=6)	No deportistas (n=22)
% Grasa	32,56 ±9,20	21,05 ±5,85	23,86 ±11,19	27,68 ±7,79	29,06 ±7,69	17,26 ±3,74	29,41 ±9,02
IMC	30,89 ±7,97	27,29 ±4,40	28,96 ±8,28	29,25 ±5,36	29,09 ±6,24	24,28 ±3,26	30,40 ±6,69
Clasificación	IMC Obesidad	IMC Sobrepeso				IMC Normal	IMC Obesidad
Criterio de la OMS	No saludable					Saludable	No saludable

NOTA: 1: Rango 1, entre 20-30 años; 2: Rango, entre 31-40 años; Rango 3, entre 41-50años.

La prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra, ha servido para determinar la normalidad de las variables antropométricas estudiadas y comprobar que el conjunto de los datos obtenidos se distribuye de una forma que es consistente con una distribución normal. Una vez concluido la prueba de normalidad, se hizo una prueba *t* de Student de comparación de medias para comprobar si, el IMC, % de grasa y índice cintura-cadera, difieren de manera significativa cuando se analizan en función del sexo deporte y rango de edad.

La prueba *t* de Student realizada al IMC en función del sexo se obtuvo un resultado de  $t = -1,479$  y una significación bilateral de 0,151 ( $p \geq 0,05$ ), lo que indica que no hay diferencias significativas entre las medias de IMC entre hombres y mujeres. En cuanto al deporte, se obtuvo un valor de  $t = -2,150$  y una significación bilateral de 0,041 ( $p \leq 0,05$ ) que pone de manifiesto que hay diferencias significativas con las personas que no hacen deporte. Al comparar hombres deportistas con hombres no deportistas el IMC alcanzó un valor de  $t = 2,69$  y una significación bilateral de 0,02 ( $p \leq 0,05$ ).

La comparación de medias de los tres rangos de edad para el IMC se efectuó con la prueba ANOVA. Para comprobar los contrastes se recurrió al F estadístico de Snedecor intergrupos con un valor, en este caso, de 0,004 y una significación asociada de 0,996 ( $p \geq 0,05$ ), que demuestra que no hay diferencias significativas para estas variables.

En la variable % de grasa la prueba  $t$  de Student, en función del sexo, ha demostrado que hay diferencias significativas en hombres y mujeres con un valor de  $t$  para la igualdad de medias de -3,943 y una significación bilateral de 0,001 que manifiesta que hay diferencias significativas con un valor de  $p \leq 0,01$ . En función del deporte se ha comprobado que hay diferencias significativas que se reflejan con un valor de  $t = -3,187$  y una significación bilateral de 0,04 ( $p \leq 0,05$ ). Al comparar hombres deportistas con hombres no deportistas, el % de grasa, obtuvo un valor de  $t = 2,46$  y una significación bilateral de 0,03 ( $p \leq 0,05$ ).

Con respecto a la edad, la prueba ANOVA para comprobar los contrastes se recurrió al F estadístico de Snedecor intergrupos con un valor, en este caso, de 0,771 y una significación asociada de 0,473 ( $p \geq 0,05$ ). Esto significa que no hay diferencias significativas con el % de la grasa entre rangos de edad.

## **6.2. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD FÍSICA**

En la tabla 12 se describen los estadísticos descriptivos de todas las variables implicadas en la evaluación de la capacidad física.

Los resultados de la capacidad física indicaron que los deportistas, los hombres y las personas con menor rango de edad tiene más capacidad aeróbica, más fuerza tanto en el tren superior (derecho) como en el inferior, más equilibrio, más coordinación y mayor agilidad-velocidad que los no deportistas, las mujeres y los rangos de edad superiores a los 30 años.

Esta fuerza superior, en los hombres, se traduce en un aumento de los valores de la suma en las dos manos. En todos los participantes se observa una supremacía de la mano derecha sobre la izquierda. Además, se observa que los valores medios de la fuerza del tren superior cambian según el rango de edad en la mano derecha; sin embargo, en la mano izquierda los valores medios son similares. En cuanto al tren inferior se percibe que la tendencia de los valores medios disminuye con la edad.

Por otro lado, la flexibilidad presentó mejores valores medios en las personas no deportistas, en las mujeres y en el menor rango de edad.

**TABLA 12. Estadísticos descriptivos de las variables implicadas en la evaluación de la capacidad física en las personas con SD (n=28).**

	Variables Dependientes	Estadísticos básicos	Deporte		Sexo		Rango de edad		
			D	ND	M	H	1	2	3
Capacidad aeróbica	Course Navette (sg)	Media	76,36	29,61	22,63	57,09	67,48	35,60	26,00
		DT	43,86	24,31	20,09	39,15	48,95	22,15	23,79
		Min	26	19,5	15,3	22,8	24,2	18,3	13,6
		Máx	153,60	75,00	69,00	153,60	153,60	73,80	69,00
		Varianza	1924,08	591,19	403,85	1532,97	2396,49	490,65	566,00
Fuerza del tren superior	Dinamometría derecha (kg)	Media	10,25	9,50	8,98	10,30	9,86	8,79	10,09
		DT	3,09	2,70	2,35	3,02	2,65	2,92	2,88
		Min	7,25	5,60	5,60	6,05	7,25	5,75	5,60
		Máx	15,60	14,65	14,05	15,60	15,60	14,00	14,65
		Varianza	9,58	7,33	5,52	9,16	7,07	8,57	8,29
	Dinamometría izquierda (Kg)	Media	8,45	8,59	7,90	9,17	8,17	8,77	8,80
		DT	4,28	2,71	2,89	3,14	3,61	2,26	3,13
		Min	2,60	2,65	2,65	2,60	2,60	6,20	5,70
		Máx	14,15	14,05	14,05	14,15	14,15	12,05	14,05
		Varianza	18,38	7,37	8,37	9,86	13,10	5,13	9,81
	Suma Dinamometrías	Media	18,70	18,09	16,88	19,47	18,03	17,56	18,89
		DT	5,47	4,94	4,83	4,91	4,63	4,78	5,79
		Min	11,50	9,95	9,95	11,50	9,95	13,25	11,30
		Máx	15,15	28,10	28,10	27,40	25,15	24,90	28,10
		Varianza	30,01	24,44	23,40	24,19	21,48	22,89	33,56
Fuerza del tren inferior	Salto dos piernas (cm)	Media	60,20	21,55	20,04	40,67	38,75	33,75	23,11
		DT	6,05	16,22	19,68	31,96	16,28	22,02	17,86
		Min	11,25	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00
		Máx	110,50	49,00	49,00	110,50	110,50	99,00	49,00
		Varianza	1494,36	263,20	387,67	1021,45	1316,52	1025,28	319,17
Agilidad-velocidad	Prueba de 4x10m (sg)	Media	22,61	27,88	28,78	24,68	25,52	28,06	26,04
		DT	8,65	7,03	7,37	7,71	9,21	7,97	6,85
		Min	13,71	17,85	18,38	13,72	13,72	14,94	18,38
		Máx	37,72	40,29	40,29	38,44	37,16	40,29	38,44
		Varianza	78,36	49,55	54,43	59,52	84,99	63,63	46,97
Flexibilidad	Flexibilidad (cm)	Media	17,00	19,62	21,09	17,17	16,14	20,93	19,41
		DT	14,39	8,65	9,36	10,69	7,84	11,04	11,33
		Min	3,25	2,50	2,50	3,25	4,00	3,25	2,50
		Máx	40,75	31,25	31,25	40,75	24,50	40,75	31,25
		Varianza	207,32	74,83	87,65	114,31	61,47	121,92	128,59
	Salto unipodal derecho (cm)	Media	27,95	9,30	2,72	15,44	22,07	7,21	2,05
		DT	14,39	36,89	4,83	27,04	35,99	7,01	5,13
		Min	0,00	2,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Equilibrio		Máx	102,00	17,5	15,50	102,00	102,00	19,25	15,50
		Varianza	1361,46	36,70	23,36	731,39	1295,28	49,20	26,40
	Salto unipodal izquierdo (cm)	Media	3,50	3,80	4,04	5,87	4,91	7,31	3,00
		DT	5,28	5,41	5,85	6,04	5,29	6,66	5,40
		Min	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Máx	15,50	15,0	15,0	17,5	12,5	17,5	15,0
		Varianza	27,91	29,35	34,22	36,59	28,04	44,42	29,25
Coordinación	Coordinación óculo-manual (número de botes balón/20sg)	Media	20,83	14,77	13,40	18,73	18,07	14,12	16,83
		DT	20,28	7,93	9,13	7,05	7,31	10,40	7,57
		Min	12,0	0,0	0,0	10,00	8,00	0,00	0,0
		Máx	34,00	27,00	27,00	34,00	28,00	34,00	27,00
		Varianza	72,96	63,00	83,44	49,81	8,00	0,00	0,0

NOTA: 1: Rango entre 20-30 años; 2: Rango, entre 31-40 años; Rango 3, entre 41-50años.

La prueba de Kolmogorov-Smirnov demostró la normalidad de las variables de capacidad física valoradas y se probó su distribución normal. Una vez concluida la prueba de normalidad, se hizo una prueba *t* de Student para comprobar si las pruebas de dinamometría, flexibilidad, salto unipodal, salto dos pies, 4x10m, Course Navette y bote realizadas a los participantes, difieren de manera significativa cuando se analizan en función del sexo, edad y deporte.

En función del sexo se encontraron diferencias significativas en la prueba de Course Navette con un valor de  $t = -2,63$  y una significación bilateral de  $0,015$  ( $p \leq 0,05$ ) y en el salto unipodal derecho  $t = 2,743$  y una significación bilateral de  $0,009$  ( $p \leq 0,01$ ). En función del deporte se encontraron diferencias significativas en salto unipodal derecho con un valor de  $t = 2,852$  y una significación bilateral de  $0,009$  ( $p \leq 0,01$ ); en salto dos pies con un valor de  $t = 3,519$  y una significación de  $0,002$  ( $p \leq 0,05$ ) y en la prueba Course Navette con un valor de  $t = -3,31$  y un valor de significación bilateral de  $0,003$   $p \leq 0,05$ .

Al comparar hombres deportistas y hombres no deportistas en todas las pruebas de capacidad física se encontraron diferencias significativas en salto con dos pies, prueba en la que los hombres no deportistas presentaron una significación bilateral de  $0,034$  ( $p \leq 0,05$ ). En la prueba de Course Navette estos dos grupos también presentaron diferencias significativas con una  $t = -178$  y una significación bilateral de  $0,045$  ( $p \leq 0,05$ ). Sin embargo, la fuerza, el salto unipodal izquierdo, la flexibilidad, la prueba 4x10m y el bote no presentaron diferencias significativas.

La comparación de medias de los tres rangos de edad para las pruebas de capacidad física se hizo aplicando una ANOVA que demostró que solo hay diferencias significativas en la prueba de Course Navette. Posteriormente para comprobar entre qué rangos de edad existían, exactamente, esas diferencias significativas, se hizo una *t* de Student. Los resultados demostraron que las diferencias solo se encontraban entre el rango de edad de entre 20-30 años y 41-51 años con un valor de  $t = 2,24$  y una significación bilateral de 0,042 ( $p \leq 0,05$ ). Sin embargo, entre el rango de edad de entre 20-30 años y 31-40 años, así como entre los rangos 31-40 años y 41-50 no había diferencias significativas.

### **6.3. ESTIMACIÓN DE LA FRECUENCIA DE DISTINTOS NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA. RELACIÓN CON VARIABLES ASOCIADAS A LA SALUD COMO EL IMC Y EL % DE GRASA.**

En la tabla 13 se detallan los estadísticos básicos correspondientes al nivel de actividad física realizada (en los últimos siete días) por las personas con SD encuestadas.

En función del deporte, se aprecia que las personas deportistas hacen más días de AF intensa y durante más tiempo que las no deportistas. Estas últimas se caracterizan por ser más sedentarias al estar más tiempo sentados que las primeras.

Con respecto al sexo, los hombres emplean más días en hacer AF intensa que las mujeres, pero le dedican menos tiempo que ellas. En cuanto a la AF moderada los hombres invierten más días y más tiempo que las mujeres. Tanto las mujeres como los hombres dedican una media de 5 días a hacer caminata; en cambio, las mujeres han destinado más tiempo a hacer esta actividad que los hombres. Por otro lado, al observar el tiempo que las personas encuestadas están sentadas en los últimos 7 días, se advierte que las mujeres, las personas no deportistas y personas a partir de 31 años pasan más tiempo sentadas (tabla 13).

**TABLA 13.** Estadísticos básicos del nivel de actividad física realizada por los encuestados (días y minutos) en función del deporte, sexo y rango de edad. (hombres n= 24; mujeres n=15; deportistas n= 9; no deportistas n= 30; rango 1 de edad n= 17; rango 2 de edad n=9; rango 3 de edad n=13).

		Deporte		Sexo		Rango de edad		
		D	ND	M	H	1	2	3
Actividad	Tiempo	$\bar{X}$ (DT)	$\bar{X}$ (DT)	$\bar{X}$ (DT)	$\bar{X}$ (DT)	$\bar{X}$ (DT)	$\bar{X}$ (DT)	$\bar{X}$ (DT)
AFI	Días	1,43 ±1,51	0,29 ±0,69	0,27 ±0,79	0,81 ±1,16	0,73 ±1,15	0,28 ±1,17	0,26 ±4,9
	Minutos	90 ±0,0	84 ±25,1	90 ±42,42	85,71 ±11,3	81,71 ±9,3	89,3 ±4,5	79,1 ±4,2
AFM	Días	0,71 ±1,25	0,61 ±1,1	0,57 ±1,28	0,69 ±1,07	0,65 ±3,4	0,64 ±2,7	0,61 ±2,2
	Minutos	142,50 ±137,8	115,7 ±88,6	120 ±84,8	123 ±106,8	125,1 ±64,2	118,2 ±4,3	116,4 ±12,1
C >10 min	Días	5,78 ±1,7	5,55 ±2,0	5,75 ±2,08	5,50 ±1,9	5,01 ±1,6	5,4 ±1,3	5,4 ±1,7
	Minutos	115 ±20,1	93,33 ±25,9	68,6 ±4,9	63,70 ±6,87	108,1 ±15,4	99,2 ±14,8	65,3 ±3,7
Sentado	Minutos	150 ±124,2	335 ±299,7	437,1 ±334,8	200 ±174,6	298 ±123,1	312,2 ±98,7	437,2 ±128,1

NOTA: AFI: actividad física intensa; AFM: actividad física moderada; C: caminata; D: deportistas; ND: no deportistas; M: mujer; H: hombre; 1: Rango entre 20-30 años; 2: Rango, entre 31-40 años; Rango 3, entre 41-50 años.

La prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra determinó la normalidad de las variables de AF intensa, moderada y caminata en los últimos 7 días y probó que el conjunto de los datos obtenidos se distribuía de una forma que es consistente con una distribución normal.

En la tabla 14 se presentan los resultados de la prueba *t* de Student que manifiesta las diferencias significativas halladas en AF intensa, moderada y caminata en función del sexo, deporte y rango de edad. Como se aprecia en la tabla 14, solo se han encontrado diferencias significativas en los rangos de edad entre los grupos de edad 1-2 (20-30 años vs 31-40 años) y grupos 1-3 (20-30 años/41-50 años) que han realizado AF intensa en los últimos 7 días.



TABLA 14. Prueba t de Student. Diferencias significativas de la af realizada en los últimos 7 días en función del deporte, sexo y rango de edad.

	Actividad intensa		Actividad moderada		Caminata > 10 minutos	
	t	Significación bilateral	t	Significación bilateral	t	Significación bilateral
Deporte	-2,86	-0,08	-0,20	0,87	-0,29	-0,78
Sexo	1,50	0,14	0,26	0,79	-0,38	0,70
Grupo 1-2	2,86	<b>0,010*</b>	0,07	0,93	0,84	0,40
Grupo 1-3	2,54	<b>0,020*</b>	-0,34	0,73	0,75	0,45
Grupo 2-3	-1,00	0,33	-0,31	0,75	-1,43	0,17

NOTA: Grupo 1: rango de edad de 20-30 años; Grupo 2: rango de edad de 31-40 años; Grupo 3 rango de edad de 41-50 años. \*p≤ 0,05

Los resultados obtenidos los podemos demostrar como una variable continua, para ello se ha valorado el gasto energético (METs-min/semana)

En tabla 15 se presentan los valores descriptivos de las variables de actividad física valorados en METs/minuto/semana, % grasa e IMC en función del deporte, del sexo y del rango de edad. Se observa que los hombres, mujeres y las personas no deportistas no tienen hábitos de AF y no cumplen los criterios saludables según la OMS, teniendo en cuenta el IMC. El % de grasa es inversamente proporcional a la cantidad de ejercicio que realizan. Si bien, las personas deportistas se muestran más activas por lo que obtienen valores más saludables.

Los resultados demuestran que, a pesar de que los deportistas tienen valores mayores de actividad física y un mayor gasto energético, ninguno de los participantes alcanza los requisitos requeridos por el IPAQ para cada tipo de AF valorada.

TABLA 15. Intensidad de AF (gasto energético en mets-minuto/semana), % grasa e IMC, según el deporte, sexo y rango de edad. (hombres n= 24; mujeres n=15; deportistas n= 9; no deportistas n= 30; rango 1 de edad n= 17; rango 2 de edad n=9; rango 3 de edad n=13).

	DEPORTE		SEXO		RANGO DE EDAD		
	D	ND	M	H	1	2	3
ACTIVIDAD FÍSICA (METs)	$\bar{X}$ (DT)	$\bar{X}$ (DT)	$\bar{X}$ (DT)	$\bar{X}$ (DT)	$\bar{X}$ (DT)	$\bar{X}$ (DT)	$\bar{X}$ (DT)
AFI	1029,6 ±43,8	97,44 ±26,7	194,8	555,40	477,2 ±66,2,7	200,3 ±56,7	164,53 ±29,4
AFM	404,7 ±38,9	277,7 ±51,2	273,6 ±49,8	399,5 ±50,1	325,6 ±26,7	302,6 ±61,3	284,01 ±59,8
C >10 min	2193 ±98,1	1709 ±72,3	1301 ±74,9	1156 ±7,9	1785 ±61,4	1764 ±80,2	1163 ±79,8

TOTAL							
METs	3626	2184	1768	2050	2566	2266	1611
min/sem							
% Grasa	17,26	29,41	32,56	21,05	23,86	27,7	29,0
	±3,7	±9	±9,2	±5,8	±11,2	±7,8	±7,7
IMC	24,28	30,4	30,9	27,29	28,96	29,25	29,9
	±3,26	±6,7	±7,8	±4,4	±8,28	±75,6	±6,2
Clasificación según IMC	IMC Normal	IMC Obesidad		IMC Sobrepeso			
Criterios OMS	Saludable	No saludable					

NOTA: AFI: actividad física intensa; AFM: actividad física moderada; C: caminata; min: minutos; D: deportistas; ND: no deportistas; M: mujer; H: hombre; 1: Rango entre 20-30 años; 2: Rango, entre 31-40 años; Rango 3, entre 41-50 años

La tabla 16 demuestra los resultados de la prueba *t* de Student donde se aprecian las diferencias significativas del gasto energético.

TABLA 16. Prueba *t* de Student. Diferencias significativas del gasto energético (en METS-minuto/semana) de las diferentes intensidades de af realizada en los últimos 7 días en función del deporte, sexo y rango de edad. (hombres n= 24; mujeres n=15; deportistas n= 9; no deportistas n= 30; rango 1 de edad n= 17; rango 2 de edad n=9; rango 3 de edad n=13).

	METs Actividad intensa		METs Actividad moderada		METs Caminata > 10 minutos	
	<i>t</i>	Significación bilateral	<i>t</i>	Significación bilateral	<i>t</i>	Significación bilateral
Deporte	2,98	<b>0,005*</b>	0,47	0,64	-0,78	0,43
Sexo	1,20	0,23	-0,05	0,95	-2,67	<b>0,011*</b>
Edad Grupo 1-2	2,20	<b>0,037*</b>	0,09	0,92	-1,53	0,18
Edad Grupo 1-3	1, 89	0,06	-1,22	0,23	-3,51	<b>0,002*</b>
Edad Grupo 2-3	-0,99	0,35	-0,99	0,33	-1,00	0,32

NOTA: AF: Actividad física; Grupo 1: rango de edad de 20-30 años; Grupo 2: rango de edad de 31-40 años; Grupo 3 rango de edad de 41-50 años. \*  $p \leq 0,05$

Se ha establecido una correlación de Pearson del IMC y el cociente cintura cadera, de forma general no se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa ( $r_P = 0,010$  y significación bilateral 0,959 ( $p \geq 0,05$ ) entre estas dos variables (tabla 17).

TABLA 17. Correlación de pearson entre variables de IMC y cociente cintura cadera (n=28).

	IMC	Cociente Cintura/Cadera
IMC	1	,01
Significación bilateral		0,95
Cociente Cintura/Cadera	,01	1
Significación bilateral	,95	

**\*\* OBSERVACIÓN:** No se ha conseguido hacer una correlación del IMC con AF y METs-minuto/semana ya en las pruebas antropométricas participaron 28 personas y el cuestionario IPAQ lo respondieron 39. Al ser anónimo no se pudo emparejar.

#### **6.4. ANÁLISIS DE LAS DIFERENCIAS DE OPINIÓN LAS DIMENSIONES DE CALIDAD DE VIDA Y EL ÍNDICE DE CALIDAD DE VIDA ENTRE LAS PERSONAS CON SD E INFORMADORES EN FUNCIÓN DE LA EDAD, SEXO Y DEPORTE.**

La escala de CV fue contestada por un total de 39 personas con SD, de las cuales el 59% eran hombres y el 41% mujeres y 39 informadores.

Las propiedades psicométricas de la escala fueron satisfactorias. La versión contestada por personas con SD obtuvo un coeficiente alfa Cronbach de 0.60 y el contestado por los informadores obtuvo un valor de este coeficiente de 0.87.

El test de Rachas (Wald-Wolfowitz) demostró la aleatoriedad de la muestra al obtener los resultados  $Z < 0,001$ ,  $p > 0.05$ .

Las personas con SD presentaron un predominio del *nivel de discapacidad intelectual* (según la conducta adaptativa) moderado mayor del 50%, concretamente con un 55,6% en habilidades conceptuales, un 51,3% en habilidades sociales y un 56,4% en habilidades prácticas. El porcentaje de discapacidad reconocido osciló entre 73-75%. El nivel de necesidades de apoyo fue del 23,5% en actividad física parcial, el 10,7% en actividad física máxima, el 33% en supervisión y del 25% en iniciación verbal. Como se puede observar, las personas con SD encuestadas tienen diferentes niveles de dependencia reconocido. Los resultados generales dan unos valores de dependencia en los que en el 20,5% de los casos es moderada en el 12,8% es severa y un 10,3% tiene una gran dependencia. Otras condiciones de la persona evaluada demostraron que 25,5% padecen discapacidad física; el 44% obesidad, el 18,3% discapacidad sensorial, los 6,3% problemas graves de salud y el 4,9% trastornos del sueño.

La tabla 18 se exponen los estadísticos descriptivos (%) del nivel de discapacidad intelectual (según el comportamiento adaptativo) y el nivel de dependencia reconocido. Se ha utilizado un análisis de varianza (ANOVA) para probar la hipótesis de que las medias de deportistas y no deportistas son iguales. El valor  $p$  obtenido en todas las variables es mayor que el nivel de significación, por lo tanto, no hay diferencias significativas en los resultados obtenidos.

**TABLA 18.** Estadísticos descriptivos (%) del nivel de discapacidad intelectual y nivel de dependencia reconocida de los participantes con SD (n=39).

Variables	Level	Categoría			F	p
		Total	Deportistas	No Deportistas		
Habilidades conceptuales	Me	28,2	55,6	20	5,5	>0,01
	Mo	56,4	44,4	60		
	Se	15,4	0	20		
Habilidades sociales	Me	38,5	66,7	30	4,52	>0,01
	Mo	51,3	33,3	56,7		
	Se	10,3	0	13,3		
Habilidades prácticas	Me	35,9	55,6	30	0,84	>0,01
	Mo	56,4	33,3	63,3		
	Se	7,7	11,1	6,7		
Nivel de dependencia reconocido	Mo	20,5	22,2	20	0,87	>0,01
	Se	12,8	22,2	10		
	GD	10,3	22,2	6,7		

Nota: Me: medio; Mo: moderado; Se: severo; GD: Gran dependencia

En el análisis de la correlación de la edad, en los participantes con SD y los informadores respecto a la CV, la prueba Kolmogorov-Smirnov demostró el incumplimiento de la normalidad. Por lo tanto, se realizaron correlaciones bivariadas mediante *Rho de Spearman* para la submuestra de participantes con SD (n = 39) y, por otra parte, la submuestra de informadores (n = 39), entre la edad y todas las dimensiones de CV implicadas en el estudio (ver tabla 19).

TABLA 19. Correlación Rho de spearman entre la edad de los participantes con SD (n=39) y su autopercepción respecto a las dimensiones de estudio y la correlación de dichas edades con las percepciones de los informadores (n=39).

Variable Dependiente	<i>Edad</i>			
	<i>SD</i>		<i>Informadores</i>	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Inclusión Social	-0,044	0,792	-0,057	0,728
Autodeterminación	-0,212	0,196	-0,081	0,622
Bienestar emocional	-0,246	0,131	-0,093	0,572
Bienestar físico	-0,0353	<b>0,027*</b>	-0,012	0,942
Bienestar material	-0,062	0,708	-0,120	0,474
Derechos	-0,083	0,614	0,114	0,490
Relaciones interpersonales	-0,135	0,411	0,011	0,946
Desarrollo personal	-0,219	0,181	0,074	0,656
Índice de calidad de vida	-,0194	0,237	-0,204	0,212

\*  $p \leq 0,05$

Los resultados señalaron, para la submuestra de participantes con SD, una única correlación estadísticamente significativa ( $r = -0,353$ ;  $p = 0,027$ ) sentido negativo respecto a la variable bienestar físico (es decir, en la medida que se incrementó la edad de los participantes con SD su bienestar físico tendió a disminuir. No se detectó ninguna otra relación significativa para el resto de las variables, incluido el ICV.

Además, no se manifestó ninguna relación estadísticamente significativa entre la edad de los participantes con SD y las opiniones de los informadores respecto a ninguna de las dimensiones del estudio.

Dado que se incumplió el supuesto normalidad, para contrastar las diferencias en función del sexo entre ambos grupos, tanto por los participantes con SD como por los informadores, por separado, se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney que es equivalente a la  $t$  de Student para grupos independientes, (tabla 20).

.

TABLA 20. Pruebas U de Mann-Whitney para las variables dependientes del estudio en función del sexo de los participantes con para el subgrupo SD (hombre, n = 24; mujer, n = 15 en función de su autopercepción y de la percepción de los informadores (n = 39).

Variable Dependiente	Sexo (SD)	Participantes con Síndrome de Down								Informadores							
		Media	DT	Min	Máx	Rango promedio	U <sub>MW</sub>	Z	p	Media	DT	Min	Máx	Rango promedio	U <sub>MW</sub>	Z	p
IS	1	5,58	1,58	4	8	21,85	135,50	-1,350	0,177	4,83	1,24	3	7	23,23	102,50	-2,488	<b>0,013*</b>
	2	4,73	0,70	4	6	17,03				3,93	0,96	3	6	14,83			
AU	1	5,71	1,51	3	8	22,69	115,50	-1,899	0,058	4,13	0,90	3	5	22,50	120,00	-1,841	0,066
	2	4,73	1,38	3	8	15,70				3,60	0,63	3	5	16,00			
BE	1	5,00	1,14	4	7	23,06	106,50	-2,294	<b>0,022</b>	5,08	1,42	3	7	23,21	103,00	-2,289	<b>0,022*</b>
	2	4,13	0,83	3	6	15,10				4,07	0,88	3	6	14,87			
BF	1	9,08	0,71	8	10	21,98	132,50	-1,463	0,143	8,88	0,95	8	10	23,25	102,00	-2,446	<b>0,014*</b>
	2	8,53	1,12	7	10	16,83				8,00	0,84	6	9	14,80			
BM	1	6,96	1,19	5	9	23,15	104,50	-2,294	<b>0,022*</b>	6,43	1,27	4	8	24,98	46,50	-3,875	<b>&lt;0,001</b>
	2	6,07	1,03	5	8	14,97				4,73	0,70	4	6	11,10			
DE	1	4,79	1,81	3	8	20,50	168,00	-0,357	0,721	4,88	1,67	3	8	20,42	170,00	-,304	0,761
	2	4,27	0,96	3	6	19,20				4,40	0,98	3	7	19,33			
RI	1	5,46	1,28	4	7	20,77	161,50	-0,567	0,571	5,21	1,14	4	7	21,60	141,50	-1,184	0,236
	2	5,20	1,20	4	7	18,77				4,73	0,78	4	7	17,43			
DP	1	5,42	1,24	4	7	23,06	106,50	-2,203	<b>0,028*</b>	4,46	0,65	3	5	21,60	141,50	-1,229	0,219
	2	4,47	0,91	3	6	15,10				4,20	0,67	3	5	17,43			
ICV	1	72,71	8,80	63	86	21,75	138,00	-1,238	0,216	68,96	7,36	62	80	23,44	97,50	-2,841	<b>0,004*</b>
	2	67,53	3,70	63	73	17,20				63,00	0,00	63	63	14,50			

NOTA: 1: masculino; 2: femenino; IS: inclusión social; AU: autodeterminación; BE: bienestar emocional; BF: bienestar físico; BM: bienestar material; DE: derechos; RI: relaciones interpersonales; DP: desarrollo personal; ICV: índice calidad de vida

\*  $p \leq 0,05$

Los resultados indicaron, en cuanto a las autopercepciones de los participantes con SD, diferencias significativas para las variables bienestar emocional ( $Z = -2,29$ ;  $p = 0,022$ ), bienestar material ( $Z = -2,29$ ;  $p = 0,022$ ) y para desarrollo personal ( $Z = -2,20$ ;  $p = 0,028$ ). En las tres variables, los resultados fueron superiores para los hombres. No se detectó ninguna diferencia estadísticamente significativa ni para el resto de las variables ni para el ICV (Tabla 20).

En segundo lugar, respecto a las opiniones de los participantes informadores, se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos de los participantes con SD en las dimensiones inclusión social ( $Z = -2,49$ ;  $p = 0,013$ ), bienestar emocional ( $Z = -2,29$ ;  $p = 0,022$ ), bienestar físico ( $Z = -2,45$ ;  $p = 0,014$ ), bienestar material ( $Z = -3,88$ ;  $p < 0,001$ ) y en el ICV ( $Z = -2,84$ ;  $p = 0,004$ ). En las cinco variables, los resultados fueron superiores para los hombres. No se detectó ninguna diferencia estadísticamente significativa para el resto de las variables estudiadas (Tabla 20). Consecuentemente, las opiniones de los participantes con SD y los Informadores, coincidieron en las dimensiones bienestar emocional y bienestar material.

Para verificar si existen diferencias en las dimensiones del estudio y en el ICV entre las personas que practican o no deporte competitivo según la autopercepción de los participantes con SD y a juicio de los informadores, se aplicó, de nuevo, la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Los resultados se muestran en la Tabla 21.

**TABLA 21. Pruebas U de Mann-Whitney para las variables dependientes del estudio en función de la práctica de deporte (fútbol) por parte de los participantes con SD (si practican, n = 9; no practican, n = 30) según la percepción de las personas con SD y de la percepción de los informadores (n=39).**

Variable Dependiente	Fútbol (SD)	Participantes con Síndrome de Down								Informadores							
		Media	DT	Min	Máx	Rango promedio	U <sub>MW</sub>	Z	p	Media	DT	Min	Máx	Rango promedio	U <sub>MW</sub>	Z	p
IS	1	7,44	0,72	6	8	31,89	1,00	-4,695	<b>&lt;0,001</b>	4,56	1,13	3	6	20,94	126,50	-,315	0,781
	2	4,60	0,62	4	6	15,53				4,47	1,25	3	7	19,72			
AU	1	7,33	0,70	6	8	30,89	10,00	-4,249	<b>&lt;0,001</b>	4,22	0,83	3	5	23,83	100,50	-1,222	0,255
	2	4,73	1,14	3	8	15,83				3,83	0,83	3	5	18,85			
BE	1	6,33	0,50	6	7	31,67	3,00	-4,757	<b>&lt;0,001</b>	4,78	1,48	3	7	20,56	130,00	-,172	0,883
	2	4,17	0,64	3	6	15,60				4,67	1,29	3	7	19,83			
BF	1	9,78	0,44	9	10	32,00	32,50	-3,645	<b>&lt;0,001</b>	8,67	1,00	8	10	20,67	129,00	-,217	0,857
	2	8,60	0,85	7	10	16,58				8,50	1,00	6	10	19,80			
BM	1	8,33	0,50	8	9	32,00	6,00	-4,525	<b>&lt;0,001</b>	6,25	1,38	4	8	23,69	86,50	-1,235	0,235
	2	6,10	0,80	5	8	15,70				5,63	1,35	4	8	18,38			
DE	1	6,89	1,05	5	8	31,94	5,00	-4,465	<b>&lt;0,001</b>	4,67	1,58	3	7	19,17	127,50	-,263	0,806
	2	3,90	0,84	3	6	15,67				4,70	1,44	3	8	20,25			
RI	1	7,00	0,00	7	7	32,00	18,00	-4,138	<b>&lt;0,001</b>	5,33	1,32	4	7	22,17	115,50	-,692	0,522
	2	4,87	0,97	4	7	16,10				4,93	0,94	4	7	19,35			
DP	1	6,67	0,50	6	7	31,97	10,50	-4,308	<b>&lt;0,001</b>	4,33	0,86	3	5	20,39	131,50	-,129	0,909
	2	4,57	0,89	3	7	15,85				4,37	0,61	3	5	19,88			
ICV	1	83,33	1,50	81	86	32,00	0,00	-4,594	<b>&lt;0,001</b>	67,78	7,22	62	79	20,83	127,50	-,298	0,806
	2	66,93	3,42	63	73	15,50				66,33	6,28	63	80	19,75			

NOTA: 1: Sí práctica; 2: No practica; IS: inclusión social; AU: autodeterminación; BE: bienestar emocional; BF: bienestar físico; BM: bienestar material; DE: derechos; RI: relaciones interpersonales; DP: desarrollo personal; ICV: índice calidad de vida

**p ≤ 0,001**



Los resultados, en opinión de los participantes con SD, mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de con SD que practicaban o no deporte (fútbol). En concreto, los resultados fueron en todas las dimensiones, incluido el ICV, superiores para los participantes que sí manifestaron practicar deporte (en todos los casos,  $p < 0,001$ ; Tabla 21).

En segundo lugar, respecto a las opiniones aportadas por los Informadores, no se detectó ninguna diferencia estadísticamente significativa para ninguna de las dimensiones, en función de si los participantes con SD practicaron o no deporte (fútbol).

Asimismo, se valoraron las diferencias de opinión respecto a las dimensiones incluidas en el estudio y el ICV entre grupos (personas con SD e informadores). Se aplicó una nueva serie de pruebas U de Mann-Whitney para contrastar las diferencias entre ambos grupos de participantes: SD e Informadores. Los resultados se reflejan en la siguiente tabla.

**TABLA 22.** Pruebas U de Mann-Whitney para las variables dependientes del estudio en función entre grupos (SD,  $n = 39$ ; informadores,  $n = 39$ ).

Variable Dependiente	Grupo	Media	DT	Min	Máx	Rango promedio	$U_{MW}$	Z	p
Inclusión social	1	5,26	1,37	4	8	31,50	487,50	-2,889	<b>0,004*</b>
	2	4,49	1,21	3	7	17,60			
Autodeterminación	1	5,33	1,52	3	8	31,97	348,00	-4,246	<b>&lt;0,001</b>
	2	3,92	0,84	3	5	10,92			
Bienestar emocional	1	4,69	1,10	3	7	31,42	757,50	-,031	0,975
	2	4,59	1,32	3	7	31,58			
Bienestar físico	1	8,87	0,92	7	10	30,62	600,00	-1,681	0,093
	2	8,54	0,99	6	10	21,38			
Bienestar material	1	6,62	1,20	5	9	32,00	467,00	-2,880	<b>0,004*</b>
	2	5,76	1,36	4	8	17,79			
Derechos	1	4,69	1,55	3	8	28,44	719,00	-,430	0,667
	2	4,59	1,45	3	8	30,56			
Relaciones interpersonales	1	5,36	1,24	4	7	29,05	661,00	-1,053	0,292
	2	5,03	1,03	4	7	23,95			
Desarrollo personal	1	5,05	1,21	3	7	29,28	535,00	-2,389	<b>0,017*</b>
	2	4,36	0,66	3	5	17,72			
Índice calidad de vida	1	70,72	7,64	63	86	31,41	452,00	-3,268	<b>&lt;0,001</b>
	2	66,67	6,44	62	80	16,59			

NOTA: 1: SD; 2: Informadores. \*  $p \leq 0,05$ ;  $p \leq 0,001$

En este caso, los resultados reflejaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 22) entre los grupos de participantes en las dimensiones inclusión social ( $Z = -2,89$ ;  $p = 0,004$ ), autodeterminación ( $Z = -4,25$ ;  $p < 0,001$ ), bienestar material ( $Z = -2,88$ ;  $p = 0,004$ ), desarrollo personal ( $Z = -2,39$ ;  $p = 0,017$ ) y, por último, en el ICV ( $Z = -3,27$ ;  $p = 0,001$ ). En todas las dimensiones mencionadas e ICV, los resultados fueron superiores en cuanto a la percepción para los participantes del grupo SD.

## 7. DISCUSIÓN

Desde 2017 el Centro Down Córdoba cuenta entre sus usuarios con jugadores de fútbol en LaLiga Genuine Santander, iniciativa creada dentro de la Liga de Fútbol Profesional Española con el fin de normalizar la práctica del fútbol en el colectivo de personas con DI. Esta liga combina valores de la inclusión y atención a este colectivo, aportando un valor social enorme. Esta particularidad fue una de las características que se consideró más atractiva cuando se plantearon los objetivos de esta tesis para evaluar los beneficios antropométricos, físicos y de CV de las personas con SD de este centro teniendo en cuenta las variables edad y sexo, haciendo hincapié en la influencia del deporte, concretamente el fútbol de competición.

*LaLiga Genuine Santander* está encuadrada dentro del deporte profesional-espectáculo de alta competición, con carácter integrador que evita la exclusión y discriminación de esta población. Esta liga les da a estos jugadores de fútbol una proyección social y deportiva. El nivel de exigencia de la *Liga Genuine Santander* está adaptado a las características particulares de sus jugadores y los objetivos van dirigidos a compartir y no competir. En la puntuación final no solo suman los goles conseguidos, sino que puntúa también el Fair Play. La honradez, la deportividad y el juego limpio de los jugadores, el interés y la atención al jugador del equipo contrario que ha sufrido una lesión, son también valores que satisfacen al público (Acuña y Acuña, 2018).

Tanto en el fútbol como en el deporte en general, para que se de el desarrollo moral de los participantes debe de existir una interacción entre ellos en el contexto deportivo y que haya un predominio del Fair Play sobre el juego sucio con tal de ganar (Cruz et al., 1999; Cruz et al., 2001; Veroz et al., 2015; Yagüe et al., 2017)

La discusión se describe de forma detallada siguiendo los mismos apartados que se presentan en los resultados, con el fin de facilitar la lectura.

### 7.1. EVALUACIÓN DE VALORES ANTROPOMÉTRICOS

La evaluación de las variables antropométricas, en términos poblacionales y de salud, permite monitorizar el crecimiento físico, evaluar el estado nutricional, determinar a los grupos humanos. Asimismo, se puede usar como parámetros para contrastar

cambios en la proporcionalidad, la composición corporal y el somatotipo en distintas fases del desarrollo y crecimiento humano (Cossio-Bolaños et al., 2015).

El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) ([www.ibv.org](http://www.ibv.org)) cuenta con una línea de I+D en antropometría y morfometría. Su investigación está focalizada en analizar los datos antropométricos de mujeres y hombres para identificar las diferentes constituciones corporales y, así, conocer las medidas y formas más usuales entre la población española en relación con la edad. La investigación ha verificado que la estatura media de los jóvenes españoles de entre 18 y 34 años es de 1,75m, y la altura media de los mayores de 55 años es de 1,67m, lo que da una media de 1,73m. Teniendo en cuenta estos datos, en relación con la variable talla, tanto los hombres (1,56m) como las mujeres (1,48m) con SD evaluados en esta investigación tienen una altura menor que la población general valorada por este Instituto.

Llama la atención que se solo los deportistas alcanzan valores de 1,60m de altura, aunque se atribuye a que pueda ser una coincidencia de las personas que forman este grupo. Se hace alusión a la casualidad porque ninguno de los participantes se encontraba en la pubertad, el periodo en que se da la maduración biológica con el consecuente llamado “estirón de crecimiento” (Chipkevitch, 2001). A pesar de ello, la práctica regular de ejercicio físico es un hábito muy útil en adultos porque previene de enfermedades como la osteoporosis y alteraciones cardiovasculares (Riddoch et al., 1991; Baranowski et al., 1992). En cuanto a la diferencia de talla de las mujeres con respecto a los hombres, se debe mencionar que, de forma fisiológica, los hombres son más altos que las mujeres. Los hombres con la producción de testosterona aumentan su desarrollo muscular y su talla; sin embargo, en las mujeres a partir de la pubertad, con el inicio de la menstruación, se cierran las epífisis de los huesos largos, donde se encuentran las líneas de crecimiento (Silverthorn, 2019). Además, esta diferencia de altura entre ambos sexos también se puede explicar como consecuencia de la variante del gen ITM2A en el cromosoma X que interviene en el desarrollo del cartílago. Tukiainen et al. (2014) demostraron que este gen se expresaba más en personas de menor estatura que la media de la población estudiada (25.000 personas), que, a mayor expresión del citado gen, menor estatura demostraba la persona y que los efectos de esta variante genética sobre la altura se daba más en mujeres ya que poseen dos copias activas en el par del cromosoma X.

Se considera que un individuo es de talla baja cuando su altura está por debajo de -2 de desviación típica (Fernández, 2009; Samarkandy et al., 2012). Igualmente, Acha, en 2014 en su estudio antropométrico realizado a adolescentes con SD comprobó

menores niveles de esta variable en esos adolescentes que en la población sin DI. La talla normal, al ser un rasgo genético, influenciado por el ritmo madurativo, no se puede establecer en relación con el sexo, etnia edad o en nuestro caso el deporte, sino que hay que valorarlo también con relación al ritmo madurativo individual de cada persona y al contexto familiar (Pozo, 2011a; Pozo, 2001b).

El crecimiento es un proceso fisiológico en el que intervienen la hormona del crecimiento, hormonas sexuales, hormonas tiroideas, glucocorticoides, insulina y factores de crecimiento similares a la insulina. Además, hay otros factores que pueden influir como pueden ser alteraciones genéticas o una alimentación deficiente (Silverthorn, 2019). Con respecto a la población general, las personas con SD tienen una incidencia mayor de alteraciones endocrinológicas, como por ejemplo el hipotiroidismo, que los lleva a tener una predisposición a un crecimiento bajo (Chillarón et al., 2005). Se ha comprobado científicamente que, en cromosomopatías, como el SD, la talla baja es una constante (Fernández, 2009; Marín y Graupera, 2011; Carmeli et al. 2002; Samarkandy et al. 2012).

Con respecto al peso, en general, se observaron altos valores predictivos en ambos sexos y rangos de edad como consecuencia del estilo de vida sedentario (Bax, 1993). Este comportamiento se ha relacionado con alteraciones cardíacas, sobrepeso, hipotonicidad y alteraciones motoras gruesas (Alesi, 2017). Además, Banky y Shields (2011) identificaron como barreras para la participación en la actividad física en niños con este síndrome: (1) habilidades físicas o conductuales reducidas; (2) características comúnmente asociadas con el SD (3) falta de programas de ejercicio accesibles para esta población y (4) responsabilidades familiares. No obstante, se han encontrado diferencias significativas de peso entre personas deportistas y no deportistas, de la misma manera que en investigaciones realizadas en la población general por Hammani et al. (2013). Estos investigadores cotejaron las características antropométricas de dos grupos de adolescentes de la población general, unos que jugaban al fútbol de forma reglada y otros que no realizaban ningún deporte descubriendo que el menor peso se dio en el grupo de deportistas. Esos resultados y los obtenidos por Reilly, et al., (2000) y Gutiérrez et al., (2015) coinciden con los encontrados en esta investigación.

El IMC es un índice ponderal que relaciona el peso con la talla. Las personas con SD tienen mayor IMC y % de grasa que las personas de la misma edad y sexo sin SD. Aunque el IMC no refleja las diferencias entre el exceso de grasa y músculo, está estrechamente asociado con la grasa corporal y predice el desarrollo de problemas de salud relacionados con el exceso de peso en la población general (Soler y Xandri, 2011).

Hay autores que han descrito que debido a la baja estatura de la población SD (Cronk et al., 1998; González-Agüero et al., 2011) y su tendencia al peso alto (Heo et al., 2014), el IMC podría conducir a errores sobrestimando el diagnóstico de obesidad. Sin embargo, Samur-San-Martín et al., (2016) estimaron que el IMC sirve como criterio diagnóstico de obesidad en adolescentes con SD, concluyendo que los resultados obtenidos tenían una gran especificidad con los valores propuestos por OMS (2015).

Los valores medios de este índice obtenidos en nuestros participantes fueron similares a los presentados en adultos por Rubin et al., (1998) y en adolescentes por Ordoñez et al., (2005), pero más altos que los descritos por Prasher (1995) y Melville (2005). Se ha puntualizado que los datos de la obesidad y el sobrepeso son más elevados en los adultos con DI que en la población general; la obesidad puede estar entre el 10 y el 26%, con mayor prevalencia en mujeres que en hombres (Cunningham et al. 1990; Simila y Niskanen 1991; Bell y Bhate 1992; Rimmer et al. 1995; Rubin et al. 1998; Robertson et al. 2000). A pesar de que, en la investigación realizada por Neville et al., (2005) se concluyó que la obesidad aumenta con la edad, en esta investigación no se han encontrado diferencias significativas en los rangos de edades estudiados. Es importante señalar que la comparación entre estudios puede ser problemática por la diferencia del método utilizado en la toma de muestras y el rango de edad del grupo evaluado.

Al igual que Soler y Xandrin (2011), nuestros resultados demuestran unos porcentajes de grasa preocupantes en las personas evaluadas ya que todas, excepto los deportistas, han sido clasificadas como obesas o con sobrepeso estando dentro del criterio “no saludable” según la OMS (2015; 2018). El sobrepeso y la obesidad llevan asociado riesgos para salud. Por ello, quizás, sería conveniente que a las personas que son usuarias del CDC se les educara desde el punto de vista nutricional y se les animara a aumentar su actividad física. Por otro lado, las personas deportistas presentaron un IMC normal y saludable y mostraron diferencias significativas al establecer correlación con las no deportistas. Coincidimos con Ordoñez et al. (2005) en que está justificada la intervención desde edades infantiles para que realicen actividad física para evitar el sobrepeso y la obesidad en edades más avanzadas. El porcentaje de grasa, a pesar de que aumentó a medida que se incrementaban los rangos de edad, no presentó diferencias significativas entre ellos. Sin embargo, si se establecieron estas diferencias entre hombres y mujeres y entre deportistas y no deportistas.

El perímetro-cadera, junto al perímetro-cintura son indicadores de la grasa visceral (Bauce y Moya-Sifontes, 2020). En 1995, Lean validó el perímetro de la cintura

con el fin de identificar a personas que deben de reducir su peso corporal para mejorar su salud. Así determinó que mujeres con un perímetro de cintura  $\geq 80$ cm y hombres un perímetro de cintura  $\geq 94$ cm tienen pre-obesidad abdominal y riesgo de comorbilidad; las mujeres con un perímetro de cintura  $\geq 88$ cm y los hombres con este perímetro  $\geq 102$ cm tienen obesidad abdominal y alto riesgo de comorbilidad. Nuestros resultados incluyen a los participantes, tanto hombres como mujeres y distintos rangos de edad en el grupo de obesidad abdominal. Las personas que practican fútbol son los que presentaron un perímetro de cintura menor, lo que demuestra la importancia de la actividad física para tener composición corporal favorable. Se ha ratificado que el entrenamiento de los futbolistas influye positivamente en las variables antropométricas (López Cáceres et al., 2019). Está descrito que el éxito deportivo no está unido a un perfil antropométrico único ya que entre los jugadores se dan diferencias individuales debidas a su somatotipo (Zuñiga y De León 2007; Asín-Izquierdo, 2016).

Por otro lado, las mujeres han manifestado un mayor perímetro de la cadera que los hombres por lo que se puede decir que la grasa predomina en la zona glúteo-femoral con una obesidad ginecoide. Esta acumulación de grasa en caderas y muslos es típica de las mujeres. La obesidad ginecoide se caracteriza porque los adipocitos acumulan grasa fácilmente, presentado dificultad para eliminarla. Los riesgos que supone para la salud son dificultades de la locomoción, osteoartritis, litiasis biliar, insuficiencia venosa y paniculopatía hemato fibroesclerótica (Rosales, 2012).

En los hombres es más frecuente la obesidad androide o abdominal los adipocitos de la grasa abdominal o visceral producen gran cantidad de citoquinas proinflamatorias como se ha demostrado por los niveles aumentado de ARNm en ellos (Boyko, et al., 2000), esto demuestra que el tejido adiposo desempeña funciones paracrinas, autocrinas y endocrinas. Se ha estimado que hay una gran correlación positiva entre los niveles plasmáticos de citoquinas proinflamatorias e índices de distribución de grasa abdominal en mujeres con DI (Ordoñez et al., 2013) y sin DI (Ackermann et al., 2011). Estamos de acuerdo con Ordoñez et al., (2013) en que estas correlaciones ayudan a investigar marcadores proinflamatorios de forma asequible y no invasiva.

En estos perímetros y el ICC hemos encontrado valores de entre 0,79 en mujeres y 0,86 en hombres, que se encuentran dentro de los valores normales concordando con lo expuesto por Acha (2014) y divergiendo de lo propuesto por Ordoñez et al., (2005). En este estudio, los deportistas presentaron un menor perímetro de cintura. Este grupo se diferencia del resto en que está sometido al entrenamiento semanal. La variación de

la duración e intensidad del entrenamiento conlleva a cambios no solo en los parámetros fisiológicos y metabólicos sino también en la composición corporal (Venkata et al, 2004). Por ello, es fundamental controlar el peso de estos individuos, evaluar su estado nutricional y conocer perfectamente los cambios de su composición corporal para tomar decisiones rápidamente y evitar el riesgo cardiovascular o síndrome metabólico que puedan avocar en la muerte de estas personas (Selby et al., 2012).

## **7.2. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD FÍSICA**

La evaluación de la capacidad física se ha realizado con las variables íntimamente ligadas a la condición física de los participantes. Teniendo en cuenta las características de la población con SD, es imperativo que estas personas intenten mantener su capacidad funcional para poder realizar las actividades de la vida diaria con la mayor independencia posible. Rikli y Jones (2001) definieron la aptitud funcional como *"tener la capacidad física para realizar las actividades diarias normales de forma segura e independiente sin fatiga excesiva"*. Más específicamente, explicaron que la aptitud funcional se refiere a tener la fuerza, flexibilidad, movilidad y resistencia adecuadas para ejecutar tareas esenciales de manera eficiente y sin esfuerzo. Estar funcionalmente en forma es importante para todas las poblaciones, pero más aún para aquellas que están en riesgo de deterioro de la capacidad funcional como son las personas mayores, las personas con discapacidad y las que padecen enfermedades crónicas. La capacidad física permite a las personas participar en las actividades de la vida cotidiana de manera cómoda e independiente sin ser institucionalizadas a medida que envejecen (Baynard et al. 2008). Además, puede crear oportunidades laborales y recreativas y garantizar la integración del individuo en la comunidad.

La bibliografía consultada demuestra que los que los individuos con SD tienen la posibilidad de mejorar sus capacidades físicas (Carmeli et al. 2002; Rimmer et al. 2004; Shields et al. 2008; Shields y Taylor 2010; Cowley et al. 2011; Medonca et al.2011a). Por lo tanto, es imprescindible conocer sus puntos débiles concretos con el fin de poder adaptar los programas de ejercicios para optimizarlos al máximo.

### **7.2.1. CAPACIDAD AEROBIA**

Se ha demostrado que los programas de entrenamiento pueden incrementar la capacidad aeróbica en personas con SD (Perán et al., 1997; Guerra, 2000; Varela et al., 2001; Tsimaras et al., 2003; Rimmer et al., 2004; Lahtinen et al., 2007; Casajús et al., 2012; González-Agüero, 2014).



La prueba de Course Navette de 20 metros es una prueba de campo predictiva de la capacidad aeróbica económica y de fácil aplicación que permite evaluar a varios individuos al mismo tiempo (Berthoin et al., 1994; Tomkinson et al., 2003; Olds et al. 2006; García y Secchi, 2013). Esta prueba es fiable, sensible y está validada en un amplio rango de poblaciones y edades (García y Secchi, 2014). Concretamente, en el año 2000, Fernhall et al. la prueba para para poblaciones de niños y jóvenes con DI. Concluyeron que es una herramienta válida para evaluar el  $VO_{2\text{máx}}$  en estas poblaciones e indicaron que los niveles alcanzados por las personas con DI son menores que los valores admitidos como normales para la población sin DI. Esta prueba también ha sido validada en adolescentes con SD españoles por Tejero-González et al., (2013).

Con respecto a la prueba de Course Navette, se apreciaron diferencias significativas en función del deporte, el rango de edad y el sexo. Nuestros resultados, al contrario que los expuestos por Acha (2014), indican que conforme incrementa la edad, disminuye la capacidad aeróbica. Esto tiene sentido ya que Acha (2014) evaluó a adolescentes en los que es normal que mejoren su rendimiento con la edad; sin embargo, en este estudio se evalúan adultos en los que es de esperar que disminuya su capacidad aeróbica a medida que incrementa la edad. A pesar de los resultados obtenidos, los participantes no fueron capaces de completar todos los recorridos requeridos durante la prueba. Por ello, la capacidad aeróbica alcanzada por todos los participantes está muy por debajo de la descrita para sujetos con DI y sin SD (Pitteti y Fernhall, 2004; Moya 2009) pero concuerdan con los de Acha (2014).

Coincidimos con Ayán-Pérez et al., (2016) en que, a la hora de realizar pruebas de campo para evaluar la aptitud cardiovascular en personas con SD, hay que tener en cuenta una serie de aspectos fundamentales relacionados con su aplicabilidad. En primer lugar, está la capacidad de los participantes para comprender la prueba. En este sentido, hay que decir que se les explicó de forma detallada el protocolo para que fuera comprensible para todos los que participaron en este estudio. En segundo lugar, el protocolo de la prueba debe ser fácil y usar pocos recursos materiales. Al inicio de la prueba se siguieron las recomendaciones de Tejero-González et al., (2013) de guiar a los participantes a llevar el ritmo utilizando un audio. Después se consiguió que las personas con SD lograran autorregular su ritmo de carrera, haciendo así la ejecución de forma más natural y fluida, aunque algunos participantes se desorientaron al girarse para iniciar una nueva vuelta. Esta particularidad influyó en que el ritmo de la carrera fuera mucho más discontinuo de lo que exigía el protocolo de prueba. Finalmente, el tercer aspecto a tener en cuenta es el nivel de motivación con el que se enfrentaron la

prueba. Durante el desarrollo de esta se les motivó y animó con el fin de que los resultados pudieran ser válidos.

Hay estudios en personas con SD que han confirmado que tanto la funcionalidad como la estructura del músculo cardíaco es diferente en estas personas (Russo et al., 1998; Vis et al., 2012; Al-Biltagi et al., 2013) traduciéndose en una frecuencia cardíaca máxima reducida (Fernhall et al., 1996; Guerra et al., 2003). Baynard et al., (2004) investigaron la validez de la frecuencia cardíaca en reposo y durante el ejercicio en personas con SD y concluyeron que esta población tiene mayor actividad parasimpática en reposo, pero las diferencias grupales desaparecen con el inicio del ejercicio. Así pues, podría existir una correlación entre la función miocárdica y el deterioro de la capacidad cardiorrespiratoria. Es posible que influyan la función miocárdica, la respuesta catecolaminérgica y el control autónomo (Guillen, 2014).

En otras investigaciones la capacidad aeróbica se ha evaluado utilizando un cicloergometro (Varela et al., 2001); cinta rodante (Guerra, 2000; Pitteti et al., 2000; Varela et al., 2001; Tsimaras et al., 2003; Rimmer et al., 2004; Fernhall et al., 2007; Baynard et al., 2008; Mendonca et al., 2010; Mendonca et al., 2011; Casajús et al., 2012) y carreras en línea recta (Perán et al., 1997; Lahtinen et al., 2007; Prado, 2008). De todas formas, ellos han evaluado la mejora de la capacidad aeróbica tras un programa de entrenamiento, sin comparar por sexo, práctica deportiva o edad. En el único artículo que se ha encontrado que se compare a deportistas y no deportistas es el de Balic et al., 2000 en el que se obtuvieron resultados parecidos a los nuestros.

La prueba Course Navette permite saber el estado físico de la persona que se evalúa. Se debe destacar que esta prueba se usa mucho en el contexto futbolístico porque admite que el jugador se recupere de forma rápida después de hacer una sesión intensa de ejercicios. Asimismo, condiciona al jugador a que su rendimiento sea más constante durante el juego (Rivera et al., 2020). Quizás, los participantes de este estudio, futbolistas de competición, han demostrado mejor capacidad aerobia y menos dificultades para realizar esta prueba debido a que estaban más familiarizados con este tipo de ejercicio que sus iguales.

### **7.2.2. FUERZA**

La dinamometría de presión manual es una técnica que permite evaluar la fuerza muscular isométrica máxima. Los resultados de esta tesis doctoral concuerdan con Guerra et al., (2005) en que la fuerza muscular en personas con SD es baja. Estos autores comprobaron que era menor que en la población general. No se han encontrado

diferencias estadísticamente significativas por rango de edad, sexo o deporte. Los resultados obtenidos son más bajos que los indicados por Acha (2014). Al comparar nuestros resultados con los de otros autores (Carmeli et al., 2002; Chacón et al., 2005; Prado, 2008; Mozer et al., 2009; González-Agüero et al., 2009; Cabeza-Ruiz et al., 2009; Acha, 2014) comprobamos que coinciden en que los hombres adquieren valores medios superiores a las mujeres. Los hombres, a partir de la pubertad, debido a los cambios sufridos en su sistema endocrino, desarrollan más su sistema muscular que las mujeres (Silverthorn, 2019).

Al igual que otros autores (Pardo, 2008; Mozer et al., 2009; Acha, 2014) se ha observado que en todos los participantes hay un predominio de fuerza en la mano derecha sobre la izquierda. No se ha considerado que esta asimetría sea un resultado patológico, sino que se ha achacado a que todas las personas valoradas eran diestras y, por lo tanto, su mano dominante. Elliot et al. (1986) hicieron un estudio en adultos con SD para valorar asimetrías manuales y lateralidad encontrando que teniendo mejores resultados en la mano derecha que en la izquierda. Concluyeron que había una dominancia del hemisferio izquierdo al estudiar la fuerza muscular. De ahí que se asumiera que en personas con SD el control de movimientos y su organización secuencial se debe a una especialización del hemisferio izquierdo (Elliot, 1985; Edwards y Elliot, 1989). No obstante, Cabeza-Ruiz et al., (2009) concluyeron que los valores medios encontrados fueron mayores en la mano izquierda que en la derecha.

El que la población con SD presente niveles de fuerza menores que la población general se pueden justificar por (a) la laxitud articular y la hipotonía muscular que la caracterizan y que igualmente influyen en su menor capacidad física (Salvador y Martínez, 1989; Spanò et al., 1999; Guerra, 2000); (b) por presentar menos células nerviosas y prevalecer una acción inestable de las sinapsis neuromusculares (Connolly y Michael, 1986; Wisniewski y Bobinski, 1995; Flórez 1995); y (c) porque difieren en el tipo y número de fibras musculares, presentando un porcentaje inferior de fibras de contracción rápida (Tsimaras y Fatiadou, 2004). De todas formas, un entrenamiento específico favorece que las personas con SD incrementen su fuerza (Weber y French, 1988; Wang y Chang, 1997; Valerio et al., 2003; Lewis y Fragala, 2005).

La fuerza muscular de las extremidades inferiores de las personas con SD es de fundamental importancia para su salud física general y su capacidad para realizar las actividades diarias (Gupta et al., 2011). Además, debido a que sus actividades en el lugar de trabajo generalmente resaltan las habilidades físicas en lugar de las cognitivas, la disminución de la fuerza puede afectar negativamente el desarrollo vocacional y social

de los adultos en su desempeño laboral (Shields et al., 2008). No obstante, los individuos con SD demuestran también niveles más bajos de fuerza muscular en el tren inferior que aquellos con DI sin SD y aquellos sin DI (Cioni et al., 1994, Horvat et al., 1997, Mercer y Lewis, 2001).

En los resultados de esta investigación se aprecia que hay una tendencia a que los valores de fuerza del tren inferior disminuyan con la edad, en cuanto al sexo son menores en las mujeres, aunque no se encontraron diferencias significativas. Sin embargo, en función del deporte se obtuvieron valores estadísticamente significativos más elevados en las personas deportistas. Posiblemente estos mejores resultados se deban a la preparación física extra a la que están sometidos dos días a la semana. En ella, como en todos los equipos de fútbol, se incluye el entrenamiento de la fuerza muscular del tren inferior con el que se mejoran los saltos, los cambios de ritmo, la velocidad, tareas que en el fútbol se deben de llevar a cabo con mucha fuerza (Wisløff et al., 1998; Stone et al., 2000).

En adultos con SD, Tsimaras y Fotiadou (2004) encontraron un aumento significativo en la fuerza de los músculos de las piernas después de una intervención de 12 semanas. Un estudio realizado por (Gupta et al., (2011) sugirió que un programa de entrenamiento con ejercicios de 6 semanas puede mejorar la fuerza muscular de las extremidades inferiores en niños con SD.

### **7.2.3. AGILIDAD Y VELOCIDAD**

La agilidad es la capacidad de moverse, cambiar la dirección y la posición del cuerpo de forma rápida y efectiva mientras está bajo control. Además, requiere la integración de habilidades de movimiento aisladas utilizando una combinación de velocidad, fuerza, resistencia, coordinación equilibrio y reflejos (Sheppard y Young, 2006). Las tareas que requieren agilidad, como es el caso de la carrera, no están muy desarrolladas en personas con SD (Wuang et al., 2009). Además, en comparación con otras discapacidades del desarrollo, las personas con SD tienen un desempeño insuficiente en las habilidades motoras, que son los elementos clave para el desempeño de la agilidad (Fidler et al., 2005).

En esta investigación, al igual que Acha (2014), se utilizó una prueba de agilidad-velocidad que incluye cambios de plano y dirección. En la literatura científica consultada, la mayoría de las investigaciones realizadas en personas con DI o SD midieron la velocidad gestual (Lahtinen et al., 2007) o la velocidad lineal (Perán et al., 1997; Bofill, 2008; Skowronski et al., 2009; Bofill 2010).

Al hacer el test de agilidad/velocidad (4x10m), las personas con SD evaluadas que obtuvieron mejores resultados fueron los hombres con respecto al sexo; en función de la edad las personas entre 20-30 años y las personas deportistas. Estas últimas realizaron la prueba en menos tiempo. A pesar de ello no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables mencionadas. Tal y como se comportaron durante las pruebas, era de esperar que los deportistas y los hombres presentaran valores más rápidos que los no deportistas y que las mujeres, respectivamente. Lo que llama la atención es que las personas de 41-50 años, siendo mayores, presentaran valores más rápidos aquellas de edad comprendida entre los 31-40 años, ya que, como en el caso la capacidad aeróbica, la agilidad también disminuye con la edad. En la bibliografía está descrito que el envejecimiento conlleva a un deterioro de los músculos, los tendones, los cartílagos, los ligamentos y el líquido sinovial provocando limitaciones a nivel articular (Misner et al., 1992; Martín et al., 2002). La agilidad se deteriora con la edad por las alteraciones que se producen en las conexiones neuromusculares (Era y Heikkinen, 1985).

Como es natural en esta prueba, Acha (2014) encontró valores mejores (más rápidos) conforme la edad de los adolescentes iba aumentando, ya que mejora su estado madurativo. Sin embargo, es curioso que las niñas de 11-12 años presentaban valores más altos que los niños; sin embargo, en adolescentes de entre 17 y 20 años encontraron valores como los nuestros en los que los hombres presentan valores más rápidos.

Las personas deportistas tienen un nivel más alto de actividad física que sus iguales lo que influye en el grado de salud (Legarra, 2018) que se reflejó en valores de ICM más saludables. Asimismo, en el entrenamiento semanal trabajan la fuerza, la resistencia y la velocidad, aspectos en los que no se incide en profundidad en la actividad física rutinaria que se hace en CDC. Hay que hacer hincapié en que, a pesar de explicar detalladamente la prueba y repetirlo varias veces, posiblemente les resultara complicado entender bien el protocolo de ejecución de la prueba lo que pudo influir en los resultados obtenidos.

#### **7.2.4. FLEXIBILIDAD**

En cuanto a la flexibilidad, al igual que en esta investigación, los artículos revisados han utilizado la prueba “*sit and reach*” (sentarse y llevar a), o adaptaciones de la misma, para medir esta capacidad en personas con DI (Hui y Yuen, 2000; Hilgenkamp et al., 2010, Rikli y Jones, 2013). En los resultados se puso de manifiesto, que la flexibilidad era mayor en las mujeres, personas de entre 20-30 años y las personas no

deportistas. Los resultados de Hinestroza (2016), que utilizó esta misma prueba en personas sin SD, coinciden con los de esta investigación en que las mujeres tenían mayor flexibilidad que los hombres, así como las personas de menor edad (Docherty y Bell, 1985; De la Reina y Martínez de Haro, 2003).

La flexibilidad, fisiológicamente, es una capacidad que disminuye a medida que avanza la edad de la persona (Hinestroza, 2016), influyendo la falta de actividad física y entrenamiento en su pérdida paulatina (Postigo, 2013). Aunque esta prueba ha sido validada por Tejero-González et al., 2013 para adolescentes con SD, en el momento de realizarla nos encontramos con que muchos de los participantes presentaron problemas para mantener la postura. Esto pudo estar influenciado porque, como se ha mencionado anteriormente, tienen hiperflexibilidad y, por lo tanto, gran movilidad articular, así como un desarrollo anormal de la estructura del colágeno asociada a este síndrome (Pueschel y Solga, 1992) que puede llegar a ser muy limitante para las personas que lo padecen (Haro et al., 2014). Para personas adultas con SD, como es nuestro caso, en futuras investigaciones sería recomendable utilizar la prueba de flexibilidad de tronco profundo (*The Deep Trunk Flexibility test*) de Cabeza-Ruiz et al., (2020) ya que han encontrado excelentes resultados. Eligieron esa prueba porque tiene una técnica de ejecución más sencilla, ya que los participantes no tienen que mantener las rodillas completamente extendidas y, además, el movimiento a realizar es un movimiento más natural en la vida diaria que el tradicional “*sit and reach*”. La flexibilidad contribuye a que los individuos se desenvuelvan de forma independiente en su vida diaria (Angarita y Cipagauta, 2019) y establece la extensión de movimiento de los deportistas (Platonov y Bulatova, 2001).

#### **7.2.5. EQUILIBRIO**

Para evaluar el equilibrio se utilizó una de las pruebas de la versión validada de Rodríguez-Hernández (2016) para niños con SD de la batería de test “Stay in Step” de Larking y Revie (1994).

El equilibrio dinámico se evaluó mediante la prueba del salto unipodal derecho e izquierdo encontrándose diferencias significativas en la pierna derecha en hombres, personas más jóvenes y personas deportistas. Rodríguez-Hernández (2016), con una muestra de 125 niños y niñas en edad infantil con SD, también encontró valores más altos en la pierna derecha que en la izquierda como en esta tesis doctoral. Además, halló para ambas piernas valores más altos en niños que niñas, aunque no obtuvo diferencias significativas. Sin embargo, Arnáiz (1992) y Agudo (2007) lograron mejores resultados en la pierna izquierda. El equilibrio está relacionado desde el punto de vista

anatómico-fisiológico con un sistema vestibular adecuado (Venturino, 1990). Mantener la postura se debe a la contracción tónica de músculos extensores (más que de flexores) del tronco, nuca y miembros inferiores (Pastor et al., 1998). Así, Da Fonseca (1998) concluyó que la acción de la gravedad junto con los movimientos de los miembros superiores, de la cabeza y del tronco contribuyen a que se de un desequilibrio postural. En personas con SD, mantener la postura y la fuerza muscular es muy difícil debido a la activación inadecuada de las neuronas (Harris, 2008). Según Agudo (2007), hay dos factores que contribuyen a una alteración del equilibrio en las personas con SD como son la obesidad y la falta de fuerza. Por otra parte, Rodríguez-Hernández (2016) encontró que el salto unipodal también estaba relacionado con el nivel intelectual de los niños con SD, observando que a mayor nivel cognitivo se producían valores más altos.

En esta prueba muchos de los sujetos obtuvieron la puntuación de cero, aunque fueron capaces de dar un salto y mantenerse con un pie, que era uno de los requisitos para poder dar la prueba como válida. Esto fue debido a que empezábamos a contar desde la punta del pie (antes del saltar) y medíamos hasta donde caía el talón (tras el salto), por lo tanto, los sujetos que no eran capaces de saltar la distancia de su propio pie conseguían una puntuación de cero. Para futuras investigaciones, se recomienda medir de talón (antes del salto) a talón (después del mismo) para evitar este error.

#### **7.2.6. COORDINACIÓN ÓCULO-MANUAL**

La coordinación óculo-manual se valoró con la prueba del bote del balón, que al igual que el equilibrio era una prueba de la batería de test de “Stay in Step” validada para niños con SD por Rodríguez-Hernández (2016). Ese ejercicio implica movimientos voluntarios e inspeccionados que requieren mucho rigor a la hora de hacerlos. A pesar de parecer una prueba fácil, no todos los participantes mostraron mucha destreza a la hora de realizarla. Se observó una mejor coordinación óculo-manual en los hombres que en las mujeres. En cuanto al rango de edad no se apreció una tendencia regular de descender a medida que aumenta la edad. En general, los deportistas fueron los que mayor destreza demostraron en esta coordinación, pero no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Es frecuente que los niños con SD tengan dificultades de coordinación óculo-manual en los diferentes estadios evolutivos (Sampedro et al., 1993; Escribá, 2002; Turpín, 2007). La falta de hábito en botar el balón unido a sus impedimentos físicos puede desembocar en una movilidad incorrecta a la hora de realizar la prueba (Escribá, 2002).

### **7.3. NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y RELACIÓN CON VARIABLES ASOCIADAS A LA SALUD.**

Todos los datos recogidos que son referidos a la AF realizada en los últimos 7 días. Los informadores ayudaron a los participantes con SD que mostraron dificultades en contestar sobre la frecuencia y tiempo de AF sin influir en lo que contestaban (Finlay y Lyons, 2001; Craig et al., 2013). Para proporcionar una medida general de la actividad física, las variables IPAQ-S se combinaron para calcular el total de METS min/semana (Jette et al., 1990).

El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, (2015) a ([www.mscbs.gob.es](http://www.mscbs.gob.es)) y La Nueva Guía Americana de Actividad Física (2018) recomienda que las personas con discapacidad deben de realizar, al menos, de 150 minutos a la semana a 300 minutos a la semana de AF moderada o de 75 minutos a 150 minutos a la semana de AF aeróbica intensa o un equivalente de combinación aeróbica de AF moderada e intensa durante el mismo tiempo.

Con respecto a la AF intensa y moderada se puede decir que los hombres, al dedicar más días y más tiempo que las mujeres a realizar esta AF, están contribuyendo a conseguir más beneficios adicionales para la salud (mejora la función cognitiva, previene osteoporosis, incrementa el bienestar mental, etc.) que ellas ([www.mscbs.gob.es](http://www.mscbs.gob.es)). Serón et al. (2010) describieron valores contrarios a los nuestros al utilizar este mismo cuestionario en la población chilena sin SD. Sin embargo, coincidimos con estos investigadores en que las mujeres hacen una vida menos activa que los hombres. En general, se ha detectado una carencia de hábitos de actividad física concordando con lo expuesto por Draheim et al. (2002) y Agiovlasitis et al. (2019). La AF más usual entre los usuarios de CDC fue la caminata. Esta costumbre, aunque mejora la calidad de vida, no es suficiente como para combatir el sobrepeso o la obesidad y cumplir los criterios saludables de la OMS. Se recomienda aumentar poco a poco de su nivel de actividad forma que puedan disfrutar de ella y la introduzcan en su vida diaria. Sólo los deportistas realizaron una AF moderada dentro los límites recomendados en las directrices nacionales e internacionales ([www.mscbs.gob.es](http://www.mscbs.gob.es); U.S. Department of Health and Human Services, 2018) ya que este grupo combina la actividad física rutinaria que se hace el CDC con las sesiones semanales entrenamiento de fútbol.

En el cuestionario IPAQ se considera a una persona sedentaria a aquella que pase más de 6 horas al día sentados. El grupo más sedentario fue el de las mujeres. Es difícil decir si el comportamiento sedentario en esta población está asociado al sexo, al



peso corporal, a la aptitud física o a la actividad física. Ciertamente, no se han encontrado correlaciones significativas entre el comportamiento sedentario y la AF lo que apoya que estos comportamientos son independientes (Owen et al., 2010). También debe tenerse en cuenta que varios aspectos personales, familiares o factores ambientales tuvieron correlaciones bivariadas significativas con el comportamiento sedentario (por ejemplo, problemas de salud, situación socioeconómica, educación de la madre y trabajo), aunque no fueron significativas en modelos multivariantes (Izquierdo-Gómez, et al., 2015; Hsieh et al., 2017; Melville et al., 2018). En conjunto, estas observaciones indican que muchos factores pueden contribuir al comportamiento sedentario entre las personas con SD, pero estos factores pueden ser individuales y difícilmente achacable a un solo factor (Agiovlasitis et al., 2019).

En varios estudios realizados en individuos con DI se encontró una ausencia de AF al compararlos con sus iguales sin DI (Pitetti et al., 1988; Pitetti et al., 1989; King y Mace, 1990; Pitetti y Tan, 1991; Pitetti y Boneh, 1995). Se han sugerido muchas razones para justificar la baja actividad física de esta población: (1) estado de vida sedentario (Pitetti y Tan, 1991; Pitetti and Campbell, 1991; Merriman et al., 1996); (2) la escasa motivación para participar en actividades físicas (Halle et al., 1999); (3) barreras psicológicas o fisiológicas o pasividad motora (Fernhall y Tymeson, 1988); (4) características físicas, como baja estatura (Dobbins et al., 1981); (5) falta de coordinación (Seidi et al., 1989); (6) falta de interés durante las pruebas y (7) una tendencia al rechazo para la AF cuando se sienten cansados o incómodos (Rimmer, 1994). De todos los factores mencionados, el estilo de vida sedentario es el más perjudicial para la aptitud física (Pitetti y Tan, 1991; Merriman et al., 1996; Bickum, 1995). En individuos con SD se ha encontrado que, al igual que personas con otra DI, son propensos a ser menos activos que sus hermanos y mostrar una preferencia por las actividades en el interior (Sharav y Bowman, 1992). Asimismo, este estilo de vida se asocia con un alto riesgo de desarrollar obesidad, enfermedades de las arterias coronarias y ataques cardíacos (Draheim et al., 2002). Vaccaro y Mahon (1989) establecieron que la falta de aptitud física de las personas con discapacidades múltiples puede conducir a fenómenos de envejecimiento precoz y estados de enfermedad en comparación con sus iguales sin tales trastornos. En esta investigación se detectaron diferencias significativas relacionadas con la AF intensa en los últimos 7 días solo entre los rangos de edad 20-30 años vs 31-40 años y 20-30 años vs 41-50 años. Las personas con SD podrían tener un riesgo particular de deterioro de la salud asociado con el envejecimiento y la baja aptitud física. Debido a estos datos alarmantes, está claro que se deben realizar programas de AF intensa para reducir las complicaciones de salud y disminuir las consecuencias que acompañan a la vejez en esta población (Ohry, .2003).

La AF intensa y moderada realizada por los deportistas contribuyó a una reducción del % de grasa que obedece, por lo tanto, a un aumento en la masa muscular como consecuencia del ejercicio. A pesar de que en esta investigación no se tomaron muestras de sangre o plasma ni biopsias musculares, admitimos que la disminución del % de grasa se respaldan por el aumento del contenido de proteínas de transporte, movilizadoras y oxidativas de ácidos grasos, así como por el incremento de la actividad enzimática (Molina et al., 2016).

El IMC también es útil para evaluar el riesgo en los no deportistas. Los rangos de IMC aplicados a las categorías de riesgo incluyen bajo peso, normal, sobrepeso u obesidad (OMS, 2018; Hernández-Rodríguez et al., 2018). Independientemente, una persona puede tener sobrepeso y no tener exceso de grasa, o tener poca grasa y no tener bajo peso. La preocupación relacionada con la clasificación errónea de los individuos es particularmente evidente en personas con musculatura bien desarrollada que surge de un entrenamiento físico prolongado o como una estructura muscular natural (heredada genéticamente), como es el caso de los atletas (Prentice y Jebb, 2001).

La valoración del gasto energético demostró la inactividad física de la mayoría de los participantes. Los cambios biológicos, desarrollo temprano de enfermedades y la edad influyen en el sedentarismo. Concretamente la edad es un factor predictivo de la inactividad física sobre todo a determinadas edades por lo que se advierte de fomentar la práctica de AF en el CDC, independientemente de la edad que tengan, con el fin de que su envejecimiento sea saludable y de calidad (Garrido-Méndez et al., 2019).

No se encontraron correlaciones significativas entre ambos parámetros. Además, no se pudo establecer una correlación del IMC con AF y METS-min/semana porque en las pruebas antropométricas participaron menos personas que en la encuesta quedando pendiente para resolver en futuras investigaciones.

#### **7.4. ESCALA SOBRE CALIDAD DE VIDA**

El desarrollo de este objetivo es un estudio único ya que, teniendo en cuenta que LaLiga Genuine Santander empezó en el año 2017, es la primera vez que se hace una encuesta de CV a personas con SD entre las que se incluyen futbolistas federados.

La valoración de la CV de los usuarios del CDC se realizó mediante la utilización de la Escala KidsLife Down (Gómez et al., 2017) modificada. La Escala KidsLife Down es una escala para informantes. En este estudio se ha incluido otra escala dirigida a personas con SD que es una de las principales novedades que se presentan

en esta tesis doctoral. Esta escala pionera permitió recoger en profundidad la percepción de los encuestados desde dos puntos de vista, el de las personas con SD y el de los informantes. Aunque el número de participantes en esta investigación fue relativamente pequeño, se encontraron resultados importantes.

En la literatura científica hay autores que opinan que para que una escala sea fiable debe de obtener coeficiente de Cronbach de entre 0,65-1 (Threvethan, 2009) y otros que establecen los límites entre 7-1 (Devellis, 1991; Nunnally y Bernstein, 1994). En esta tesis doctoral se ha establecido 0,6 como nuevo nivel de fiabilidad cuando la escala la contesten de personas con SD (Camacho et al., 2020). Hay que tener presente que los datos sociodemográficos mostraron que el nivel de DI (según la conducta adaptativa) de los participantes fue moderado.

La bibliografía consultada nos muestra que las personas con SD tienen ciertas limitaciones asociadas a su capacidad cognitiva que se presentan en la capacidad adaptativa (habilidades conceptuales, sociales y prácticas) (Bildt et al., 2005; Sparrow et al., 2005). Las habilidades en la conducta adaptiva concuerdan con el grado de inteligencia, lo que indica que no hay limitaciones severas en la funcionalidad de esta. Para ello el grado de DI no debe de encontrarse en niveles severos (Montero, 2003; Villar, 1992). En la edad adulta se espera que la persona pueda contender con las exigencias de la vida diaria y que, a su vez, pueda manejar otras demandas correspondientes a su relación su familia, compañeros y personal de CDC. No obstante, las personas con SD presentan una conducta que, a veces es catalogada de atípica (Vega, 2014).

Se ha comprobado que la muestra de participantes era homogénea en cuanto al nivel de DI (según la conducta adaptativa) y el nivel de dependencia reconocido ya que no se encontraron diferencias significativas en estas variables. La conducta adaptativa es el conjunto de habilidades conceptuales, sociales y prácticas que se han aprendido y se practican por las personas en su vida cotidiana (Verdugo y Shalock, 2010). El funcionamiento individual va a depender de las características personales en las habilidades intelectuales, la conducta adaptativa, la salud, la participación en la vida social, el contexto en el que se desenvuelve, así como de los apoyos que se le brinde a la persona (Díaz Orgaz et al., 2014).

La percepción en las dimensiones que se basa la CV varía según nos refiramos a la CV de una persona en concreto. Así, se han encontrado diferencias significativas cuando se valora la propia CV *versus* a cuando los informadores opinan sobre terceras personas, concretamente de personas con SD, lo que concuerda las investigaciones

realizadas por Holburn et al. (2007) y Vega et al., 2013. Ello confirma, que tal como tiene por finalidad le CDC, es imprescindible fomentar la CV de estas personas. Así, como planteó Shaclock y Verdugo (2003), la CV está formada por los mismos indicadores y dimensiones con el mismo grado de importancia en todas las personas (Vega et al., 2013). Sin embargo, los resultados de la presente investigación no se ajustan a los estudios sobre CV llevado a cabo por Córdoba et al., (2008), Bagnato et al. (2010) y Vega et al., (2011). Por lo tanto, hay que reflejar la importancia de tener dos puntos de vista para poder valorar bien la CV de estas personas. Bagnato et al. (2010) lo atribuyen a que, informantes y personas con discapacidad intelectual, comparten diariamente un horario extenso de interrelación que desarrolla un conocimiento importante de parte de los profesores hacia los usuarios. Consideran que la ausencia de diferencias significativa entre las respuestas de los informantes confirma, la utilidad y fiabilidad de la escala tanto con informantes primarios como con allegados, para valorar la percepción de la satisfacción con la vida. Sin embargo, a nuestro modo de ver, una de las principales aportaciones de este trabajo es que refleja la importancia de tener dos puntos de vista para poder valorar bien la CV de estas personas con SD.

En relación con la edad, por un lado, los participantes con SD percibieron que, con respecto a todas las dimensiones de la CV, el bienestar físico disminuía a medida que se incrementaba la edad. Esta percepción de las personas con SD podría ser debido a que los adultos de esta población sufren un “envejecimiento acelerado” que implica que experimenten ciertas condiciones físicas que son propias de personas de edad avanzadas en la población general. La razón de esto no se comprende completamente, pero está relacionada, en gran medida con genes en el cromosoma 21 que están asociados con el proceso de envejecimiento (Morán et al., 2017). El envejecimiento prematuro hace que en la sociedad nos encontremos con personas con SD ancianas que, aunque no cumplen con el criterio de edad para serlo, ya presentan los grandes síndromes geriátricos con años de antelación (Borrel, 2012). Como consecuencia, los adultos con SD tienen menor longevidad comparados con la población general de personas con DI (Solís, 2014). Quizás perciben de forma negativa su bienestar físico por los cambios fisiológicos sufridos con la edad puede incrementar el riesgo de enfermedades crónico-degenerativas (Hayflick, 1999) y, como consecuencia, importantes restricciones de actividad (McCarron et al. 2005). De todas formas, el proceso de envejecimiento, como tal, es dinámico y variable a tenor del contexto de la persona ya que continuamente es influido por agentes externos e internos y múltiples factores según los modos de vida (Solís, 2014).

Por otro lado, los informadores no comparten esta percepción. La preocupación por el bienestar físico, especialmente por la salud es indicador destacado y determinante de la CV en las personas con DI que envejecen. Esto se explica porque cuando hay problemas graves de salud, la percepción del individuo cambia totalmente (Shalock y Verdugo, 2006) y, quizás, los informadores no han tenido en cuenta esas patologías asociadas como la discapacidad física, la obesidad, la discapacidad sensorial, los problemas graves de salud o los trastornos del sueño que padecen los usuarios del CDC. En esta investigación, al igual que Aja et al. (2014) y Badía et al. (2016), se comprobó que la edad no tiene una relación significativa con la CV. Sin embargo, difieren de los resultados obtenidos por otros investigadores (Gómez et al., 2002; Badía et al., 2013) que comprobaron que existía una correlación significativa entre la calidad de vida y la edad. Por lo tanto, no hay una percepción homogénea entre calidad de vida y edad. Aja et al. (2014) comprobaron una asociación significativa e inversa entre la edad y las dimensiones de inclusión social y desarrollo personal. Así, parece que, por encima de los 35 años, es importante incluir programas que potencien el desarrollo personal y favorezcan la inclusión social en personas con DI.

Este estudio, con respecto al sexo mostró diferencias estadísticamente significativas percibida por las personas con SD para las dimensiones bienestar emocional (satisfacción personal, motivación, ausencia de estrés) bienestar material y desarrollo personal (conducta adaptativa, competencias y habilidades sociales y desarrollo de la comunicación) siendo superiores en los hombres que en las mujeres. Los resultados coinciden con Gómez-Vela y Verdugo (2004), Meneses (2009), Verdugo et al. (2012) y Castro et al. (2016) que también señalaron que los hombres tenían un mejor bienestar emocional que las mujeres. Sin embargo, diferimos con estos autores en que las mujeres tengan peor calidad de vida que los hombres porque en esta investigación que no se encontraron diferencias significativas en el ICV. Las diferencias significativas con respecto al bienestar emocional pueden ser debida a que las mujeres son más expresivas manifestando sus emociones y, además, son más sensibles a los acontecimientos que ocurren en su vida (Cardenal y Fierro, 2001). El bienestar emocional es un estado armónico entre los sentimientos, los deseos y las emociones. Es frecuente descubrir una gran diferencia entre la edad emocional y el desarrollo cognitivo y edad cronológica. El infantilizar a las personas con SD les coloca en situación de riesgo y marginalidad (Garvía, 2019). Por lo que respecta a las diferencias en el bienestar material se pueden atribuir a que las mujeres logran una menor inserción laboral, además suelen estar más protegidas por su familia que los hombres y cambian los tiempos de ocio por el apoyo familiar (Abella, 2013). El mayor desarrollo personal en

los hombres puede indicar que han aprendido mejor habilidades y hábitos que los hace más competentes (Shalock y Verdugo, 2007).

Los informadores mostraron diferencias significativas en cuanto al sexo en las dimensiones la inclusión social, el bienestar emocional, el bienestar físico, el bienestar material y el índice de calidad de vida a favor de los hombres, coincidiendo con las personas con SD en las dimensiones bienestar emocional y bienestar material. Las mujeres y los hombres tienen diferencias biológicas y, además, en la sociedad tienen poderes, roles y responsabilidades distintas que se manifiestan en la inclusión social, el estado de salud, el bienestar material y emocional de ambos sexos (Sabo, 2000; Courtenay, 2000). Las emociones positivas tienen efectos muy beneficiosos para el bienestar de todas las personas (Avia y Vázquez; 1998). Son extremadamente importantes para las personas con discapacidad intelectual pues les pueden ayudar a hacer frente de manera decisiva a las barreras que puedan encontrar en la sociedad. Por otro lado, la familia es un agente fundamental que debe generar contextos en los que se pueda expresar planes de futuro, sobre todo laborales y en los que se incluya a esta población en una vida adulta normalizada (Reindl et al., 2016).

*LaLiga de Fútbol Genuine Santander*, a pesar de jugarse en una categoría única y mixta, casualmente, ninguna mujer usuaria del CDC participa en ella. Para el CDC el que sus usuarios participen en esta liga no solo contribuye a estimular sus habilidades motrices de las personas con SD federadas, sino que utilizan el aspecto de salud, cultural y social, que rodea al deporte, para fortalecer una vida saludable, actitudes y valores en estas personas. Además, es una forma de optimizar no solo sus habilidades sociales sino también su estado emocional, psíquico y físico (García Moltó y Ovejero 2017).

No se ha verificado acuerdo en cuanto a la percepción que tiene las personas con SD y los informadores referente dimensiones de CV entre las personas que practican o no deporte competitivo. Mientras que los informadores no mostraron diferencias significativas en ninguna de las dimensiones evaluadas en deportistas y no deportistas, los resultados obtenidos en las personas con SD mostraron diferencias estadísticamente significativas en todas las dimensiones, incluido el ICV. En todas ellas se obtuvieron valores superiores para los participantes que deportistas que en los no deportistas. Este resultado llamó poderosamente la atención ya que pensábamos que los informadores percibirían una mejor CV promovida por la participación en la *Liga Genuine Santander* ya que el deporte colectivo de equipo es una actividad que incrementa la mayoría de las dimensiones de la CV estudiadas (García-Moltó y Ovejero,

2017), dando la posibilidad de relacionarse y compartir con otras personas, siendo éste una forma de interaccionar e integrarse en la sociedad (Quero, s.f.). Está descrito en la literatura científica (Jarvie, 2003; Carl, 2003; Stempel, 2006; Walseth, 2008; Spaaij, 2009) que el deporte contribuye tanto a relacionarse y conocer a otras personas, como al desarrollo de la cooperación entre ellos, por ello es un contexto magnífico para la creación de capital social. Especialmente el fútbol es un deporte sociomotriz de cooperación/oposición que, en el contexto de ataque-defensa, representa una forma de actividad social y que exige elevados niveles de coordinación, así como el fomento de la comunicación entre compañeros (pases, apoyos, etc.) y oponentes (marcaje, cargas, interceptación del balón) (Pino, 2002). Coincidimos con otros autores (Haigh et al., 2013; García-Moltó y Ovejero, 2017) en que el deporte promueve las relaciones interpersonales, la inclusión social la autodeterminación y la calidad de vida. El deporte competitivo de equipo se caracteriza por la intensidad del contacto físico y social. El contexto deportivo representa a gran escala las virtudes y los defectos de la sociedad, que puede servir de reflejo de los comportamientos de socialización del deportista, de las relaciones que establece con sus compañeros de equipo, entrenador, familia y con sus iguales (Smith y Smoll, 1991) y además supone un incremento de la calidad de vida (Ramírez et al., 2004).

Por último, al comparar las diferencias de opinión respecto a las dimensiones de CV entre las personas con SD y los informadores, se ha contrastado que los primeros tienen una percepción superior a los segundos. Los resultados obtenidos coinciden con Castro et al., (2016) que concluyeron que la percepción de las personas con discapacidad intelectual fue mayor que la percepción de los profesionales que estaban a su cargo. Sin embargo, en 1999, Stancliffe no encontró diferencias significativas entre informantes diferentes. En 2017, Flórez describió que la inmensa mayoría de las personas con SD son felices con su vida, su aspecto y con su personalidad. Esta forma de pensar pudo influir en que al rellenar la escala no contestaran de forma objetiva.

Las diferencias significativas afectaron a las dimensiones de autodeterminación, bienestar material, desarrollo personal e índice de calidad de vida en las que los informadores no coinciden con lo que opinan las personas con SD. Los informadores apreciaron dificultades en las personas a su cargo para hacerse responsables de sí mismos, participar de manera independiente en su medio, ser independientes económicamente y tomar decisiones de forma autónoma, y, lo que coincide con los hallazgos de otras investigaciones, en las cuales se señala que las personas con discapacidad se perciben como menos autodeterminadas que sus iguales sin

discapacidad (Gómez-Vela y Verdugo, 2004; Wehmeyer et al., 2007; Santamaría et al., 2012; Castro et al., 2016).

Quizás la valoración de la CV evaluada por las personas con SD pueda generar polémica en cuanto a la fiabilidad y validez de las respuestas (Hatton y Ager, 2002), no obstante, es inevitable conocer su opinión ya que la CV tiene un cariz de bienestar muy personal (subjetivo) (Corral, 2016). Hay autores que están de acuerdo en que hay que valorar los factores subjetivos desde el punto de vista de las personas con discapacidad intelectual, pero para ello, es fundamental que se eviten preguntas abstractas y que sean entendibles por esta población (Cummins, 1997; Cummins, 2002). Según Claes et al. (2012b) existen diferencias significativas entre la percepción de las personas con discapacidad y los informadores.

Este objetivo tuvo algunas limitaciones. Una de ellas es el tamaño de la muestra. Otra es que a pesar de que esta liga es de modalidad mixta, en el equipo del Córdoba Club de Fútbol no participa ninguna mujer por lo que no se han podido hacer comparaciones referidas al sexo. Hay que tener en cuenta que el impacto de la práctica deportiva en las ocho dimensiones de CV puede modificarse por el comportamiento adaptativo, el grado de discapacidad, el sexo, la edad, las habilidades sociales así como el tipo de deporte que se practica y participar en actividades de ocio (Wehmeyer y Gamer, 2003; Nota et al., 2007;). Y, por último, el no haber incluido otras variables como necesidades de apoyo, vivir en vivienda tutelada o estar incluido en un programa de inserción laboral.

Se sugiere que en futuras investigaciones se amplíe la encuesta a otros equipos españoles de la *LaLiga Genuine Santander* para contrastar la opinión de personas con SD e informadores con respecto a la práctica deportiva.



## 8. CONCLUSIONES

Como se ha presentado en la introducción, la promoción y el desarrollo del deporte para personas con DI es una oportunidad para que estos individuos y, en concreto, aquellos con SD puedan incorporarse de forma activa a la sociedad. La presentación de datos objetivos sobre la práctica deportiva en esta población puede incentivar a este colectivo a beneficiarse de ella. Por ello, el objetivo general de la presente tesis doctoral fue: “Evaluar los valores: antropométricos, de las capacidades físicas básicas, de la actividad física y de CV en personas adultas con SD del CDC diferenciando estos valores entre la práctica deportiva, el sexo y edad.

A continuación, se presentan las conclusiones de cada uno de los objetivos específicos.

### **8.1. PRIMERA CONCLUSIÓN REFERIDA AL PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO**

**“Evaluar los valores antropométricos de usuarios del Centro Down Córdoba y comparar los resultados según la práctica deportiva, el sexo y la edad.”**

En general, los deportistas, los hombres y las personas más jóvenes presentan valores antropométricos más saludables que los no deportistas, las mujeres y las personas más mayores.

En particular, las personas deportistas presentaron un perímetro de cintura, un IMC y un % de grasa en valores más saludables que los no deportistas, lo que demuestra la importancia de la actividad física para tener composición corporal favorable.

Los porcentajes de grasa corporal encontrados en las personas con SD evaluadas son preocupantes ya que todas, excepto los deportistas, han sido clasificadas como obesas o con sobrepeso estando dentro del criterio “no saludable” según la OMS.

### **8.2. SEGUNDA CONCLUSIÓN REFERIDA AL SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO**

**“Valorar las capacidades físicas básicas y comparar los resultados según la práctica deportiva, el sexo y la edad.”**

Mejores resultados en las pruebas de las capacidades físicas se observaron en las personas más jóvenes y deportistas.

A mayor edad disminuye la capacidad aeróbica, la flexibilidad, y la fuerza en el tren inferior. Los hombres tienen más fuerza que las mujeres, más equilibrio y más destreza óculo manual. Tanto hombres como mujeres presentaron un predominio de la mano derecha. Esta asimetría se atribuye a que todos los participantes eran diestros

En cuanto a la aptitud física, los deportistas presentan mejores valores en las pruebas de fuerza, resistencia, coordinación, agilidad y equilibrio, aunque solo se encontraron diferencias significativas en la prueba de resistencia. Puede ser que utilizando una muestra más grande en la que se incluyera deportistas femeninas, se podrían haber encontrado diferencias en otras variables. Por el contrario, comparando solo hombres, los no deportistas presentaron valores ligeramente mejores en la prueba de flexibilidad sin diferencias significativas.

### **8.3. TERCERA CONCLUSIÓN REFERIDA AL TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO**

**“Estimar la práctica de actividad física de los usuarios del Centro Down Córdoba y relacionarla con las variables de IMC y % de grasa en función de la práctica deportiva, el sexo y edad.”**

Se hallaron diferencias significativas en AF intensa, moderada y caminata en función del sexo, deporte y rango de edad.

Se observó, las personas no deportistas no tienen hábitos de AF recomendados para esta población y no cumplen los criterios saludables según la OMS referentes al IMC. Su gasto energético fue menor que el de las personas deportistas. El % de grasa es inversamente proporcional a la cantidad de ejercicio que realizan. Además, teniendo en cuenta la edad, las personas a partir de 31 años son más sedentarias que los más jóvenes.

Las personas deportistas se muestran más activas por lo que obtienen valores más saludables, según la OMS, de IMC y % de grasa y un mayor gasto energético en los últimos 7 días. Esto es interesante ya que se ha comprobado que el IMC no es un dato objetivo para deportistas que tienen mucha masa muscular. Ese incremento de AF favorecerá a tener menor riesgo de sufrir enfermedad metabólica y/o cardiovascular.

Los resultados demuestran que, a pesar de que los deportistas tienen valores mayores de actividad física y un mayor gasto energético, ninguno de los participantes cumple los requisitos requeridos por el IPAQ para cada tipo de AF valorada.

Por lo que el cuestionario IPAQ en su versión corta no sería aplicable a la muestra que se ha valorado. Se debería ajustar este cuestionario a personas con discapacidad intelectual, debido a que los valores que hemos obtenido están muy por debajo los límites estipulados como estándar.

#### **8.4. CUARTA REFERIDA AL CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO**

**“Evaluar y comparar la percepción de la CV de las personas con SD desde su autopercepción y desde la percepción de un informador según la práctica deportiva, el sexo y la edad.”**

En todas las dimensiones estudiadas de la CV, incluido el ICV, tanto en los participantes como en los informadores, se encontraron valores superiores para las personas que practicaban deporte.

En general, las opiniones sobre la CV difieren entre las personas con SD e informadores. Los resultados obtenidos en todos los ítems evaluados fueron superiores en las personas con SD.

Los participantes con SD percibieron que el incremento de la edad está asociado con una disminución del bienestar físico. Sin embargo, los informadores no tienen esta percepción. Las opiniones de los participantes con SD y los Informadores con relación al sexo, mostraron diferencias significativas, coincidiendo únicamente en las dimensiones bienestar emocional y bienestar material.

Las puntuaciones en todas las dimensiones de CV fueron superiores para los participantes deportistas. Sin embargo, los informadores no percibieron que la CV dependiera de que los participantes con SD practicaran o no deporte.

A pesar de que la percepción de los informadores aporta mucha información sobre la CV de los participantes con SD, se debe de implicar a las personas con SD en el proceso de evaluación y tener en cuenta su autopercepción. Por lo tanto, el autoinforme es una herramienta necesaria para que esta población pueda calificar su propia CV, siendo fundamental que se eviten preguntas abstractas para que sean entendibles por esta población. Lo ideal es una combinación del autoinforme junto con el informe realizado por los informadores.



## 9. RESUMEN

El Centro Down Córdoba (CDC) es una ONG centrada en incrementar la calidad de vida (CV) de las personas con síndrome de Down (SD), promoviendo un estilo de vida saludable, autónoma e independiente. Además, este centro se identifica por contar con un grupo de personas deportistas federadas que pertenecen al equipo *Córdoba Club de Fútbol de LaLiga Genuine Santander*. Se trata de una Liga de fútbol competitiva nacional, formada por equipos de personas con discapacidad intelectual (DI) que se caracteriza por ser integrativa y tiene como objetivos el combinar los valores de atención e inclusión del colectivo de personas con DI y el compromiso del fútbol profesional. El objetivo general de esta tesis doctoral fue evaluar los valores: antropométricos, de las capacidades físicas básicas, de la actividad física y de calidad de vida (CV) en personas adultas con SD del CDC diferenciando estos valores entre la práctica deportiva, el sexo y la edad. Este objetivo general se ha dividido en cuatro objetivos específicos que se resumen a continuación:

**El primer objetivo específico** se centró en evaluar los valores antropométricos de usuarios del CDC (n=28). Para ello se midió la altura, el peso (con los que se obtuvo el índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal, perímetro cintura-cadera y se calculó el índice cintura-cadera. Aunque no hubo diferencias significativas en el IMC entre hombres y mujeres, si se obtuvieron diferencias significativas con las personas que no hacen deporte (al comparar hombres deportistas con hombres no deportistas). En la variable % de grasa hubo diferencias significativas en función del sexo y el deporte, aunque no se encontraron diferencias en función del rango de edad. Las personas deportistas son los que presentaron un perímetro cintura menor, lo que demuestra la importancia de la actividad física para tener composición corporal favorable. Los participantes presentaron unos porcentajes de grasa preocupantes en las personas evaluadas ya que todas, excepto los deportistas, han sido clasificadas como obesas o con sobrepeso estando dentro del criterio “no saludable” según la OMS.

**El segundo objetivo específico** se basó en valorar las capacidades físicas básicas en los participantes con SD (n=28). Se realizaron pruebas para evaluar capacidad física. Concretamente, la fuerza (tren superior: dinamometría derecha e izquierda, suma de ambas; tren inferior: salto con dos pies), el equilibrio (salto unipodal

derecho e izquierdo), agilidad-velocidad (prueba 4x10 m), capacidad aeróbica (Course Navette) y coordinación óculo-manual (máximos botes de un balón en 20 segundos). En función del sexo se encontraron diferencias significativas en la prueba de Course Navette y en el salto unipodal derecho. En cuanto al deporte, se encontraron diferencias significativas en salto unipodal derecho en salto dos pies y en la prueba Course Navette. Sin embargo, la fuerza, el salto unipodal izquierdo, la flexibilidad, la prueba 4x10m y el bote no presentaron diferencias significativas. La comparación de medias de los tres rangos de edad para las pruebas de capacidad física demostró que solo hay diferencias significativas en la prueba de Course Navette. En cuanto a los rangos de edad, resultados demostraron que las diferencias solo se encontraban entre el rango de edad de ente 20-30 años y 41-51 años. Sin embargo, entre el rango de edad de entre 20-30 años y 31-40 años, así como entre los rangos 31-40 años y 41-50 no había diferencias significativas.

**El tercer objetivo específico** contribuyó a estimar la práctica de actividad física (AF) de los usuarios del CDC (n=39) y relacionarla con las variables de IMC y % de grasa en función de la práctica deportiva, el sexo y la edad. Los hombres hicieron más días de AF intensa que las mujeres, pero le dedican menos tiempo que ellas. En cuanto a la AF moderada los hombres invierten más días y más tiempo que las mujeres. Tanto las mujeres como los hombres dedican una media de 5 días a hacer caminata; sin embargo, las mujeres han destinado más tiempo a hacer esta actividad en los últimos 7 días que los hombres. Por otro lado, al observar el tiempo que las personas encuestadas están sentadas en los últimos 7 días, se advierte que las mujeres son más sedentarias que los hombres. En función del deporte, como era de esperar, se apreció que las personas deportistas hacen más días de AF intensa y durante más tiempo en los últimos 7 días que las no deportistas. Estos últimos se caracterizan por ser más sedentarios al estar más tiempo sentados. Además, teniendo en cuenta la edad, las personas a partir de 31 años son más sedentarias y pasan más tiempo sentadas que los más jóvenes. Teniendo en cuenta el gasto energético en METs, sólo se encontraron diferencias significativas entre deportistas y no deportistas en la actividad intensa, entre hombres y mujeres en la caminata, y en rangos de edad entre los más jóvenes (20-30 años) con los de 31-40 años en actividad intensa y entre los jóvenes y los más mayores (41-50 años) en la caminata. Además, se ha visto, que el incremento de AF conlleva a tener valores más bajos en el IMC y el % de grasa en deportistas. Esto es interesante ya que se ha comprobado que el IMC no es un dato objetivo para deportistas que tienen mucha masa muscular. Además, el tener más actividad física contribuirá a tener menos riesgo de sufrir enfermedad metabólica y/o cardiovascular. Se detectó que el grupo mas sedentario fue el de las mujeres.

**Con el cuarto objetivo específico** se evaluó y comparó la percepción de la calidad de vida de las personas con SD desde su autopercepción (n=39) y desde la percepción de un informador (n=39) utilizando la escala modificada de CV. Las dimensiones estudiadas fueron inclusión social, autodeterminación, bienestar emocional, bienestar físico, bienestar material, derechos, relaciones interpersonales, desarrollo personal e índice de calidad de vida (ICV). Los participantes con SD percibieron que el incremento de la edad está asociado con una disminución del bienestar físico. Sin embargo, no se detectó ninguna relación estadísticamente significativa entre la edad de los participantes con SD y las opiniones de los informadores respecto a ninguna de las dimensiones del estudio. En el análisis de las diferencias en función del sexo, los resultados indicaron, en cuanto a las autopercepciones de los participantes con SD, que los hombres presentaron valores significativamente superiores que las mujeres para las variables bienestar emocional, bienestar material y en tercer lugar para desarrollo personal. No se detectó ninguna diferencia estadísticamente significativa para el resto de las variables estudiadas. En segundo lugar, respecto a las opiniones de los participantes informadores, se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes sexos de los participantes con SD en las dimensiones inclusión social, bienestar emocional, bienestar físico, bienestar material y en el ICV. En estas cinco variables, los resultados fueron superiores para los hombres. No se detectó ninguna diferencia estadísticamente significativa para el resto de las variables estudiadas. Por otra parte, las opiniones de los participantes con SD y los Informadores, coincidieron en las dimensiones bienestar emocional y bienestar material. En todas las dimensiones estudiadas de la CV, la autopercepción de las personas deportistas fue estadísticamente superior que las no deportistas, incluido el ICV. En segundo lugar, respecto a las opiniones aportadas por los Informadores, no se detectó ninguna diferencia estadísticamente significativa para ninguna de las dimensiones de la CV, en función de si los participantes con SD practicaron o no deporte. Asimismo, se valoraron las diferencias de opinión respecto a las dimensiones incluidas en el estudio y el ICV entre grupos (personas con SD e informadores). En este caso, los resultados reflejaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de participantes en las dimensiones inclusión social, autodeterminación, bienestar material, desarrollo personal y, por último, en el ICV. En todas las dimensiones mencionadas e ICV, los resultados fueron superiores en cuanto a la percepción para los participantes del grupo SD. A pesar de que la percepción de los informadores aporta mucha información sobre la CV de los participantes con SD, se debe de implicar a las personas con SD en el proceso de evaluación y tener en cuenta su autopercepción. Por lo tanto, el autoinforme es una herramienta necesaria para que esta población pueda

calificar su propia CV. No obstante, lo ideal es una combinación del autoinforme junto con el informe realizado por los informadores.



# 10. ABSTRACT

The Centro Down Córdoba (CDC) is a Non-Governmental Organization focused on increasing the quality of life (QoL) of people with Down syndrome (DS), promoting a healthy, autonomous and independent lifestyle. In addition, this center is identified by having a group of federated athletes who belong to the “Córdoba Club de Fútbol” team of “*LaLiga Genuine Santander*”. La Liga Genuine is a national competitive soccer league, made up of teams of people with intellectual disabilities (ID) that is characterized by being integrative and its objectives are to combine the values of care and inclusion of the group of people with ID and the commitment of professional soccer. The general objective of this doctoral dissertation was to evaluate anthropometric, physical fitness, physical activity and QoL in adults with DS at the CDC, differentiating these values between sports practice, sex and age. This general objective has been divided into four specific objectives that are summarized below:

**The first specific objective** focused on evaluating the anthropometric values of CDC users (n = 28). For this, height, weight (with which the body mass index (BMI), body fat percentage, and waist-hip perimeter were measured, and the waist-hip index was calculated. Although there were no significant differences in the BMI between men and women, significant differences were obtained between athletes and non-athletes. In the variable of the % of body fat, there were significant differences depending on sex and practice of sport, although no differences were found depending on the age range. Furthermore, athletes are those with a lower waist circumference. All these shows the importance of physical activity (PA) to have a favourable body composition. The participants, except athletes, presented worrying body fat percentages because they have been classified as obese or overweight, being within the “unhealthy” criteria according to the WHO.

**The second specific objective** was based on assessing the physical fitness in the participants with DS (n=28). Tests were conducted to assess physical fitness. Specifically, strength (upper body: right and left dynamometry, sum of both; long jump: jump with two feet), balance (right and left unipodal jump), agility-speed (4x10 m test), aerobic capacity (Course Navette) and eye-hand coordination (maximal bounces a ball in 20 seconds). According to sex, significant differences were found in the Course

Navette test and in the right unipodal jump. Regarding the sport, significant differences were found in the right unipodal jump in the long jump with two feet and in the Course Navette test. However, strength, left unipodal jump, flexibility, 4x10m test and eye-hand coordination test did not show significant differences. Comparison of means of the three age ranges for the physical ability tests showed that there are only significant differences in the Course Navette test. Regarding the age ranges, results showed that the differences were only found between the age range between 20-30 years and 41 and 51 years. However, between the age range between 20-30 years and 31-40 years, as well as between the ranges 31-40 years and 41-50 there were no significant differences.

**The third specific objective** contributed to estimating the PA practice of CDC users (n=39) and relating it to the variables of BMI and % of body fat based on sports practice, sex and age. Men did more days of intense PA than women but spent less time on it than women. Regarding moderate PA, men spend more days and more time than women. Both women and men spend an average of 5 days walking; however, women have spent more time doing this activity in the last 7 days than men. On the other hand, when observing the time that the surveyed people have been sitting in the last 7 days, it is observed that women are more sedentary than men. Depending on the sport practice, as expected, it was observed that athletes do more days of intense PA and for longer time in the last 7 days than non-athletes. The latter are characterized by being more sedentary and sitting for longer periods of time. In addition, taking into account their age, people from 31 years old are more sedentary and spend more time sitting than younger people. Taking into account the energy expenditure in METs, significant differences were only found between athletes and non-athletes in intense activity, between men and women in walking, and in age ranges between the youngest (20-30 years) with those of 31-40 years in intense activity and among the young and older (41-50 years) in the walk. In addition, it has been seen that increased PA leads to lower BMI and % fat values in athletes. This is interesting since it has been proven that BMI is not an objective data for athletes who have a lot of muscle mass. In addition, having more physical activity will contribute to a lower risk of metabolic and/or cardiovascular disease. It was detected that the most sedentary group was that of women.

**With the fourth specific objective**, the perception of the quality of life (QoL) of people with DS was evaluated and compared from their self-perception (n=39) and from the perception of an informant (n=39) using the modified quality of life scale. The dimensions studied were social inclusion, self-determination, emotional well-being, physical well-being, material well-being, rights, interpersonal relationships, personal development, and quality of life index (QoLI). Participants with DS perceived that

increasing age is associated with a decrease in physical well-being. However, no statistically significant relationship was detected between the age of the participants with DS and the opinions of the informants regarding any of the study dimensions. In the analysis of the differences based on sex the results indicated, in terms of the self-perceptions of the participants with DS, that men presented significantly higher values than women for the variables emotional well-being, material well-being and thirdly for personal development. No statistically significant difference was detected for the rest of the variables studied. Second, regarding the opinions of the reporting participants, statistically significant differences were detected between the sexes of the participants with DS in the dimensions of social inclusion, emotional well-being, physical well-being, material well-being and in the QoLI. In these five variables, the results were higher for men. No statistically significant difference was detected for the rest of the variables studied. On the other hand, the opinions of the participants with DS and the Informants, agreed on the dimensions of emotional well-being and material well-being. In all the dimensions of QoL studied, the self-perception of athletes was statistically higher than non-athletes, including the QoLI. Second, regarding the opinions provided by the Informants, no statistically significant difference was detected for any of the QOL dimensions, depending on whether the participants with DS practiced sport or not. Likewise, differences of opinion regarding the dimensions included in the study and the QoLI between groups (people with DS and informants) were evaluated. In this case, the results reflected statistically significant differences between the groups of participants in the dimensions of social inclusion, self-determination, material well-being, personal development and, finally, in the QoLI. In all the dimensions mentioned and QoLI, the results were superior in terms of perception for the participants of the DS group. Although the perception of the informants provides plenty of information about the QoL of the participants with DS, people with DS should be involved in the evaluation process and their self-perception taken into account. Therefore, the self-report is a necessary tool for this population to be able to rate their own QoL. However, the ideal is a combination of the self-report together with the report made by the informants.



# 11. BIBLIOGRAFÍA

- Abella B. (2013). La discapacidad tiene rostro de mujer. Periódico Semanal de la Discapacidad. Cermi.es. Disponible en <http://semanal.cermi.es/noticia/Igualdad-genero-entidades-discapacidad-reportaje.aspx> [Consultado el 13 de Noviembre de 2020].
- Acha A. (2014). Actividad físico-deportiva, aptitud física y antropometría en adolescentes con Síndrome de Down. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Ackermann D., Jones J., Barona J., Calle M., EunKim J., LaPia B., Volek J., McIntosh M., Kalynych C., Najm R., Lerma H., Fernández M.L. (2011). Waist circumference is positively correlated with markers of inflammation and negatively with adiponectin in women with metabolic syndrome. *Nutrition Research*, 31 (3), 197-204.
- Acuña-Delgado A., Acuña-Gómez G. (2018). Valores del espectáculo de fútbol en el estadio: un estudio de caso. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 2018(33),96-101
- Agiovlasitis S., McCubbin J.A., Yun J., Mpitsos G. Pavol M.J. (2009). Effects of Down syndrome on three-dimensional motion during walking at different speeds. *Gait & Posture*, 30 (3), 345–350.
- Agiovlasitis S. Choi P., Allred A.T., Xu J. Molr R.W. (2019). Systematic review of sedentary behavior in people with Down syndrome across the lifespan: A clarion call. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 00, 1-4.
- Agudo F. (2007). Estudio del equilibrio en la población con síndrome de Down en la región de Murcia. VII Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Educación Física y el Deporte Escolar, del 6 al 9 de septiembre de 2007. Murcia: CEIP, 2-12.
- Ahmed H.M., Blaha M.J., Nasir K., Rivera J.J., Blumenthal R.S. (2012). Effects of physical activity on cardiovascular disease. *The American Journal of Cardiology*, 109 (2), 288–295.
- Aivazoglou P., Silvana P., Blascovi-Assis M., Cymrot R. (2013). Grip strength and manual dexterity in Down syndrome children. *Fisioterapia e Pesquisa*, 20 (3), 12-34, 20.
- Aja R.E., Gerolin M., Canto A., Vidorreta I. (2014). Análisis de la incidencia de factores personales y ambientales de calidad de vida en 224 personas con discapacidad intelectual en Bizkaia. *Siglo Cero, Revista Española sobre Discapacidad Intelectual*, 45 (251), 47-61.

- Al-Biltagi M., Serag A.R., Hefidah M.M., Mabrouk M.M. (2013). Evaluation of cardiac functions with Doppler echocardiography in children with Down Syndrome and anatomically normal heart. *Cardiology in the Young*, 26, 1-7.
- Alari M., Calzada D. De la., Cararach J., Casaldàliga J., Corretger, J., Domenech, J., Ferrando, J., Galán, A., Garnacho, A., Garvía, B., Gassió R., Goday A., Gonzalez J., Mayoral G., Monner, A., Roquer J., Serés A., Serrat, J., Simón, J. (2002). Programa de salud de la Fundación Catalana síndrome de Down para niños y adultos con SD sin patologías asociadas. *SD- Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 6 (1), 2-7.
- Alesi, M. (2017). Investigating parental beliefs concerning facilitators and barriers to the physical activity in Down Syndrome and typical development. *SAGE Open*, 7-1.
- Alesi M., Pepi A. (2013). Self-esteem and self-perception profile: a comparison between children attending sport and sedentary children. *European Journal of Sport Studies*, 1 (2), 1-7.
- Alesi M., Pepi A. (2017). Physical activity engagement in young people with Down syndrome: Investigating parental beliefs. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 30 (1), 71.
- Alfini A.J., Weiss L.R., Leitner B.P., Smith T.J., Hagberg J.M., Smith, J.C. (2016). Hippocampal and Cerebral Blood Flow after Exercise Cessation in Master Athletes. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 8, 184.
- Alonso-Parreño M.J. (2018). Avances y retos en el síndrome de Down. Perspectivas desde la calidad de vida. *Síndrome de Down Revista de Vida Adulta*, 1-2.
- Alpkaya U., Çoknaz H. (2002). Reaksiyon Zamanini Etkileyen Faktörler. *Spor Araştırmaları Dergisi*, 6 (1), 109-121.
- Álvarez del Villar C. (1983). La preparación física del fútbol basada en el atletismo. Madrid. Editorial Gymnos. pp 477.
- Álvarez-Couto M., Sáez-Suanes G.P., De Orey, M. (2019). El bienestar emocional de los adultos con Síndrome de Down: una mirada transdiagnóstica. *Siglo Cero*, 50 (4), 7-21.
- American College of Sport Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (2016). 10<sup>th</sup> Edition.
- Andersen L.B., Mota, J., Di Pietro L. (2016). Update on the global pandemic of physical inactivity. *Lancet*, 388, 1255–1256.
- Angarita Y., Cipagauta J.M (2019). Flexibilidad en adolescentes con síndrome de Down: análisis comparativo con población “normal”. Tesis Doctoral. Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad De Educación.
- Angelopoulou N., Matziari C., Tsimaras V., Sakadamis A., Souftas V., Mandroukas K. (2000). Bone mineral density and muscle strength in young men with mental retardation (with and without Down syndrome). *Calcified Tissue International*, 66, 176–80.

- Antón J.A. (2003). Bases del entrenamiento de la táctica en los deportes de cooperación-oposición enfocado a los talentos deportivos: aplicación en Balonmano. En Hernández J., Gil G., Morán M. (eds). *Talentos Deportivos. Detección, entrenamiento y gestión*. Canarias: Gobierno de Canarias, pp 210-226.
- Antonarakis S.E., Petersen M.B., McInnis M.G., Adelsberger P.A., Schinzel A.A., Binkert F., Pangalos C., Raoul, O., Slaugenhaupt S.A., Hafez M., et al. (1992). The meiotic stage of nondisjunction in trisomy 21: Determination by using DNA polymorphisms. *American Journal Human Genetics*, 50, 544-550.
- Antonarakis S.E. (1993). Human Chromosome-21 - Genome Mapping and Exploration, Circa 1993. *Trends in Genetics*, 9, 142-8.
- Ara I., Moreno L.A., Leiva M.T., Gutin B., Casajús J.A. (2007). Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragon, Spain. *Obesity*, 15, 1918-1924.
- Arellano A., Peralta, F. (2013). Autodeterminación de las personas con discapacidad intelectual como objetivo educativo y derecho básico: estado de la cuestión. *Revista Española de Discapacidad*, 1 (1), 97-117.
- Arellano A. (2015). Autodeterminación y discapacidad intelectual: un estudio piloto con padres de la asociación integra de Puebla (México). *Revista de Artes y Humanidades*, 1, 6-21.
- Arnaiz P. (1992). Habilidades psicomotoras básicas en el síndrome de Down. En Candel I. y Turpín, A (eds.): *Síndrome de Down. Integración escolar y laboral*. Murcia: Amarú Ediciones.
- Arregui Eraña J.A., Martínez de Haro V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 1(2), 127-135.
- Asín-Izquierdo I. (2016). Las necesidades condicionales en el fútbol. Metodología integrada en la planificación de la preparación física. *Revista de entrenamiento deportivo*, 30 (3), 1-7.
- Avia M.D., Vázquez C. (1998). *Optimismo inteligente*. Alianza, Madrid, España.
- Ayán-Pérez C., Martínez-Lemos R.I., Cancela-Carral J.M. (2016). Reliability and convergent validity of the 6 minutes run test in young adults with Down Syndrome. *Disability and health Journal*, 10 (1), 105-113.
- Baba R., Nagashima M., Goto M., Nagano Y. (1996). Oxygen intake efficiency slope: a new index of cardiorespiratory functional reserve derived from the relationship between oxygen consumption and minute ventilation during incremental exercise. *Nagoya Journal of Medical Science*, 59, 1-2, 55-62.
- Badía M., Rodríguez P., Orgaz M.B., Blanco J.M. (2013). Calidad de vida en los pacientes con parálisis cerebral en proceso de envejecimiento. *Rehabilitación*, 47, 194-199.
- Badía M., Carrasco J., Orgaz M.B., Escalonilla J.M. (2016). Calidad de vida percibida por personas adultas con discapacidades del desarrollo versus la informada por profesionales. *Siglo Cero*, 47(1), 7-21.

- Bagnato M.J., Jenaro C. (2010). Aplicación de la Escala de Calidad de Vida (Schalock y Keith, 1993) con tres grupos de informantes: evidencias adicionales sobre su utilidad. *Siglo Cero*, 41(2), 81-98.
- Bahr R. (2014). Demise of the fittest: Are we destroying our biggest talents? *British Journal of Sport Medicine*. 48, 1265–1267.
- Balic M.G., Mateos E.C., Blasco C.G., Fernhall B. (2000). Physical fitness levels of physically active and sedentary adults with Down syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 17 (3), 310–321.
- Banky M., Shields N. (2011). Identifying the barriers and facilitators to participation in physical activity for children. *Journal of Intellectual Disability Research*, 55 (11), 1020-33.
- Baron L.J. (2007). Contemporary issues in youth sport. New York: Nova Science.
- Baronowski T., Bouchard C., Bar-Or O., Bricker T., Heath G., Kimm S. Y, Malina R., Obarzanek E., Pate R., Strong W. B., et al. (1992). Assessment, prevalence and cardiovascular benefits of physical activity and fitness in youths. *Medicine & Science in Sport Exercise*, 6, 237-247.
- Barr M., Shields N. (2011). Identifying the barriers and facilitators to participate in physical activity for children with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 55.11, 1020-1033.
- Barrios Fernández S. (2011). Intervención psicomotriz en personas con síndrome de Down. A propósito de un caso clínico. En: III Jornadas Castellano-Leonesas de terapia ocupacional “en nuestras manos”. Colegio Profesional de Terapeutas Ocupacionales de Castilla y León (COPTOCYL). Valladolid.
- Bastian A. J. (2006). Learning to predict the future: the cerebellum adapts feedforward movement control. *Current Opinion in Neurobiology*, 16, 645-648.
- Batería ALPHA-Fitness: Test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. Manual de instrucciones. Disponible en <http://www.ugr.es/~cts262/ES/documents/MANUALALPHA-Fitness.pdf> [Consultado el 12 de mayo de 2020].
- Bauce G., Moya-Sifontes M.Z. (2020). Índice Peso Circunferencia de Cintura como indicador complementario de sobrepeso y obesidad en diferentes grupos de sujetos. *Revista Digital de Postgrado*, 2020, 9(1), 1-12
- Bautista A., Hurtado F., López Garrido, P. (2004). Me gusta leer, Método de lectura. Granadown. Granada.
- Bax M. (1993). Nutrition and disability. *Development Medicine & Child Neurology*, 35, 1035-6.
- Baynard T., Pitetti K. H., Guerra M., Fernhall, B. (2004). Heart rate variability at rest and during exercise in persons with Down Syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85, 1285–90.



- Baynard T., Pitetti K.H., Guerra M., Unnithan V.B., Fernhall B. (2008). Age-related changes in aerobic capacity in individuals with mental retardation: a 20-yr review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40, 1984-9.
- Bell A.J., Bhate, M.S. (1992). Prevalence of overweight and obesity in Down Syndrome and other mentally handicapped adults living in the community. *Journal of Intellectual Disability Research*, 36, 359-64.
- Berthoin S., Gerbeaux M., Turpin, E. (1994). Comparison of two fields test to estimate maximum aerobic speed. *Journal of Sports Sciences*, 12, 355-62.
- Bickum D. (1995). The History of Graded Exercise Testing in Cardiac Rehabilitation. Microform Publication, University of Oregon.
- Bildt A., Sytema S., Kraijer D., Sparrow S., Minderaa R. (2005). Adaptive functioning and behavior problems in relation to level of education in children and adolescents with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 49(9), 672-681.
- Bisquerra R. (2000). Educación emocional y bienestar. Barcelona: Praxis.
- Black D.P., Smith B.A., Wu J., Ulrich, B.D. (2007). Uncontrolled manifold analysis of segmental angle variability during walking: preadolescents with and without Down syndrome. *Experimental Brain Research*, 183, 511–521.
- Blair S.N., Kohl H.W. 3rd, Barlow, C.E., Paffenbarger R.S. Jr., Gibbons, L.W., Macera, C.A. (1995). Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *Journal of American Medical Association*, 273(14), 1093-8.
- Blair S., Chen Y., Scott Holder J. (2001). Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(6), 379-399.
- Blanco A. (1985). La calidad de vida: supuestos psicosociales. En J.F. Morales A. Blanco C. Huici y Fernández J.M. (Eds.), *Psicología Social Aplicada*. Bilbao: Desclee de Brouwer.
- Blasco M.A. (2010). El Ying y el Yang de los telómeros: cáncer y envejecimiento. *Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia*, 76 (1), 105-118.
- Bofil A. (2008). Valoración de la condición física en la discapacidad intelectual. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. Barcelona, España.
- Bofill A. (2010). Educación física en personas con discapacidad intelectual: una propuesta para evaluar manifestaciones de la condición física de manera inclusiva. *Educación y Diversidad*, 4 (2), 17-32.
- Booth M. (2000). Assessment of physical activity: an international perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(2), S114-20.
- Borrel J.M. (2012). Cuidados de salud en el adulto con síndrome de Down. *Revista Española de Pediatría*. 68 (6), 448-452.

- Borrel J.M., Flórez J., Fernández R., Prieto C., Otal M., Martínez S. (2011). Programa español de salud para personas con síndrome de Down. Editado por Down España, pp 1-88.
- Borrell L.N. (2014). The effects of smoking and physical inactivity on advancing mortality in U.S. adults. *Annals of Epidemiology*, 24(6), 484-87.
- Bouchard C., Pérusse L. (1994) Heredity, activity level, fitness, and health. In: Physical Activity, Fitness, and Health: International Proceedings and Consensus Statement, Bouchard C., Shephard R.J., Stephens T. (eds.). Champaign, IL: Human Kinetics, pp. 106-118.
- Bouchard C., Shepherd R., Stephens T. (1994). Physical activity, fitness and health. Leeds: Human Kinetics.
- Boyko E.J., Fujimoto W.Y., Leonetti D.L., Newell-Morris L. (2000). Visceral adiposity and risk of type 2 diabetes: a prospective study among Japanese Americans. *Diabetes Care*, 23 (4), 465-71.
- Braunschweig C.L., Gómez S., Sheean P., Tomey K.M., Rimmer J., Heller T. (2004) Nutritional status and risk factors for chronic disease in urban-dwelling adults with Down syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 109 (2), 186-193.
- Braz M. (2017). Valoración de la coordinación motriz del niño/a con Síndrome de Down de la provincia de Barcelona. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.
- Bronks R., Parker, A.W. (1985). Anthropometric observation of adults with Down syndrome. *American Journal of Mental Deficiency*, 90(1), 110-113.
- Buckley S.J., Bird G., Sacks B. (2005). Desarrollo social para personas con síndrome de Down. Una visión general. *Síndrome de Down Issues and Information*, 1-7.
- Buttimer J., Tierney E. (2005). Patterns of leisure participation among adolescents with a mild intellectual disability. *Journal of Intellectual Disabilities*, 9, 25-42.
- Caballo V. (2005). Manual de Evaluación y Entrenamientos de las Habilidades Sociales. *España: Siglo XXI*, 2 (3), 403-442.
- Cabeza-Ruiz R., Centeno-Prada R., Sánchez-Valverde E., Peña-García F., Naranjo-Orellana J., Beas Jiménez J. (2009). La fuerza de prensión manual en adultos deportistas con síndrome de Down. Influencia del género y la composición corporal. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 2, 116-119.
- Cabeza-Ruiz R., Alcántara-Cordero F.J., Ruiz-Gavilán I, Sánchez-López A.M. (2020). Feasibility and reliability of a physical fitness test battery in individuals with Down syndrome. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 (15), 2685.
- Calderón, C. Feriche B., Chiroso I, Delgado M., Fernández J., Lisboa O., Álvarez J. (2009). Validez de la pendiente de eficacia del consumo de oxígeno en hipoxia moderada. *Archivos de Medicina del Deporte*, 26(131), 180-186.

- Calero M.D., Robles M.A., García M.B. (2010). Habilidades cognitivas, conducta y potencial de aprendizaje en preescolares con síndrome de Down. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 8(20), 87-110.
- Camacho R., Castejón-Riber C., Requena F., Camacho J., Escribano B.M., Gallego A., Espejo R., De Miguel-Rubio A., Agüera E.I. (2021). Changes in self-perception in people with Down syndrome as a result of being part of a football/soccer team. Self-reports and external reports. *Brain Sciences*, 11(2), 226 1-18.
- Campos C., Guzmán R., López-Fernández E., Casado A. (2013). Physical exercise and urinary uric acid levels in Down's syndrome. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 17, 1-5.
- Cañizares J.M. (2000). Fútbol: fichas para el entrenamiento de la coordinación y el equilibrio. Sevilla: Wanceulen Editorial Deportiva.
- Cardenal V., Fierro F. (2001). Sexo y edad en estilos de personalidad, bienestar personal y adaptación social. *Psicothema*, 13 (1), 118-126.
- Carl J. (2003). Social capital and sport participation. *Dissertation Abstracts International, A: The Humanities and Social Sciences*, 63 (11), 4097-A.
- Carmeli E., Kessel S., Coleman R., Ayalon M. (2002). Effects of a treadmill walking program on muscle strength and balance in elderly people with Down syndrome. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 57 (2) M106-M10.
- Carrera Y. (2017). Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ). *Revista de Enfermería del Trabajo*, 7 (11), 49-54
- Carter K., Sunderman S., Wooten Burnett S. (2018). The Effect of vestibular stimulation exercises on balance, coordination, and agility in children with Down syndrome. *American Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 6 (2), 28-32.
- Casajús J.A., Portoles A., Martínez G., Barea, J. (2007). Salud, ejercicio físico y síndrome de Down. Zaragoza: Edelvives.
- Casajús J.A., Pueyo D., Vicente-Rodríguez G., González-Agüero A. (2012). Mejoras de la condición cardiorrespiratoria en jóvenes con síndrome de Down mediante entrenamiento aeróbico: estudio longitudinal. *Medicina de l'Esport*, 6, 49-54.
- Castañer M., Camerino O. (1991): La E.F. en la enseñanza primaria. Ed. Inde. Barcelona.
- Castro L., Cerda G., Vallejos V., Zuñiga D., Cano R. (2016). Calidad de vida en personas con discapacidad intelectual en centros de formación laboral. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 34 (1), 1-12.
- Castro-Piñero J., Ortega F.B., Artero E.G., Girela-Rejón M.J., Mora J., Sjöström M., Ruiz J.R. (2018). Midiendo la fuerza muscular en jóvenes: uso del salto horizontal como un índice general de la aptitud muscular. *Journal PubliCe*, 1-6.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2005). Trends in leisure-time physical inactivity by age, sex, and race/ethnicity. United States, 1994-2004. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 54(39), 991–994.

- Chacón D., Pérez W., Prado R. (2005). Diagnóstico del desarrollo físico en escolares con syndrome de Down y niños de aulas integrales. *Efdeportes*. Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd86/down.htm> [Consultado el 13 de abril de 2020].
- Chanias A.K., Reid G., Hoover M.L. (1998). Exercise effects on health-related physical fitness of individuals with an intellectual disability: a meta-analysis. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 15, 119–40.
- Chen H., Woolley D.V. (1978). A developmental assessment chart for non-institutionalized Down's syndrome children. *Growth* 42 (2), 157-165.
- Chen H., Chun-Fu-Yeh. (2013) Postural control during standing reach in children with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities* 38, 345-351.
- Chiarenza G. A. (1993). Movement-related brain macropotentials of persons with Down syndrome during skilled performance. *American Journal of Mental Retardation*. 97, 449-467.
- Chibnall J.T., Tait R.C. (1990). The quality-of-life scale: A preliminary study with chronic pain patients. *Psychology and Health*, 4, 283-292.
- Chillarón J.J., Goday A., Carrera M.J., Flores J., Puig J., Cano J.J. (2005). Trastornos tiroideos en el syndrome de Down. *Revista Médica Internacional* 9 (3), 34-39.
- Chipkevitch E. (2001). Avaliação clínica da maturação sexual na adolescência. *The Journal of pediatrics (Rio J)*, 77 (2), S135-S142.
- Chun M.Y (2012). Validity and reliability of Korean version of international physical activity questionnaire short form in the elderly. *Korean Journal of Family Medicine*., 33, 144–51.
- Cioni, M. Cocilovo A., Di Pasquale F. (1994). Strength deficit of knee extensor muscles of individuals with Down syndrome from childhood to adolescence. *American Journal on Mental Retardation*, 99, 169–174.
- Cissik, J. (2014). Speed and agility drills for children with Down syndrome. Disponible en <http://www.cissik.com/blog/2014/11/speed-and-agility-drills-for-children-with-down-syndrome/> [Consultado el 14 de julio de 2020].
- Claes C., Van Hove G., Vandeveld S., Van Loo J., Schalock R.L. (2012a). The influence of support strategies, environmental factors, and client characteristics on quality of life-related personal outcomes. *Research in Developmental Disabilities*, 33 (1), 96-103.
- Claes C., Vandeveld S., Van Hove G., Van Loon J., Verschelden G., Schalock R.L. (2012b). Relationship between self-report and proxy ratings on assessed personal quality of life-related outcomes. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities*, 9 (3), 159-165.
- Coakley J. (2011). Youth sports: What counts as positive development? *Journal of Sport & Social Issues*, 35, 306-324.

- Coleman A.E., Ayoub M.M. (1976). Assessment of the physical work capacity of institutionalized mentally retarded males. *American Journal of Mental Deficiency*, 80 (6), 629-635.
- Commission Staff Working Document (2017). Progress Report on the implementation of the European Disability Strategy (201 -2020). Brussels, 2-2-2017.
- Conolly B.H., Michael B.T. (1986). Performance of retarded children, with and without Down syndrome, on the Bruininks Osereretsky Test of Motor Proficiency. *Physical Therapy*, 66 (3), 344-8.
- Constanza C., Santander P., Petinelli R., Valdés M., Celis M., Espejo S., Espejo F., Navarro L., Sepúlveda, V. (2011). Evaluación de una intervención en actividad física en niños con síndrome de Down. *Revista Chilena de Pediatría*, 82 (4), 311-318.
- Constitución Española (1978). B.O.E. núm 311, de 29 de diciembre de 1978.
- Corbin C.B., Pangrazi R.P., Franks B.D. (2000). Definitions: Health, fitness and physical activity. *President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest; Series 3*, 1-9
- Córdoba L., Gómez L., Verdugo M.A. (2008). Calidad de vida familiar en personas con discapacidad: un análisis comparativo. *Universitas Pshychologica*, 7 (2), 369-383.
- Corral S. (2016). La ventaja del síndrome de Down en la calidad de vida individual y familiar. Trabajo de Fin de Máster. Universidad Pontificia ICAI-ICADE Comillas, Madrid.
- Cossio-Bolaños M., Visal-Espinosa R., Lagos-Luciano J., Campos R. (2015). Perfil antropométrico en función del estado nutricional de niños con discapacidad intelectual. *Revista Chilena de Pediatría*, 86 (1), 18-24.
- Costa A.C. (2011). An assessment of the vestibule-ocular reflex (VOR) in persons with Down syndrome. *Experimental Brain Research*, 214 (2), 199-213.
- Costanzo F., Varuzza C., Menghini D., Addona F., Giancesini T. Vicari S. (2013). Executive functions in intellectual disabilities: A comparison between Williams syndrome and Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 1770-1780.
- Courtenay W.H. (2000). Constructions of masculinity and their influence on men well-being: a theory of gender and health. *Social Science & Medicine*, 50, 1385-401.
- Cowley P.M., Ploutz-Snyder L.L., Baynard T., Heffernan K., Jae S.Y., Hsu S., Lee M., Pitetti K.H., Reiman M.P., Fernhall B.O. (2010). Physical fitness predicts functional tasks in individuals with Down syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42, 388-93.
- Cowley P.M., Ploutz-Snyder L.L., Baynard T., Heffernan K.S., Jae S.Y., Hsu S., Lee M., Pitetti KH, Reiman M.P, Fernhall B. (2011). The effect of progressive resistance training on leg strength, aerobic capacity and functional tasks of daily living in persons with Down syndrome. *Disability and Rehabilitation*, 33, 2229-36.

- Craig C.L., Marshall A.L., Sjöström M., Bauman A.E., Booth M.L., Ainsworth B.E., Pratt M., Ekelund U., Yngve A., Sallis, J.F., Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35 (8), 1381–1395.
- Croce R., Horvat M. (1992). Effects of reinforcement-based exercise on fitness and work productivity in adults with mental retardation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 9 (2), 148-178.
- Crome L.C., Stern J. (1967). Pathology of mental retardation. Churchill, London.
- Cronk C., Crocker A., Pueschel S.M., Shea M.A., Zackai E., Pickens G., Reed R.B. (1998). Growth charts for children with Down syndrome 1 month to 18 years of age. *Pediatrics*, 81, 102-110.
- Cruz J., Boixadós M., Capdevila L., Mimbbrero J., Torregrosa M., Valiente L. (1999). Evaluación del fairplay en el deporte profesional y de iniciación. En Consejo Superior de Deportes (Ed.), Participación deportiva: perspectiva ambiental y organizacional (pp.11-52). Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- Cruz J., Boixadós M., Valiente L., Torregrosa M. (2001). ¿Se pierde el "fairplay" y la deportividad en el deporte en edad escolar? *Apunts. Educación Física y Deportes*, 2(64), 6-16.
- Cummins R. A. (1997). Assessing quality of life for people with disabilities. In: Brown R.I. (ed.), Quality of life for people with disabilities: models, researches and practice, 2nd ed., 116-150. Cheltenham, England: Stanley Thornes.
- Cummins R. A. (2002). The validity and utility of subjective quality of life: a reply to Hatton & Ager. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 15 (3), 261-268.
- Cunha A.S., Silva-Filho A.C., Dias C.J., Durans R., Brito-Monzani J., Rodrigues B. Teixeira C. (2018). Impacts of low or vigorous levels of physical activity on body composition, hemodynamics and autonomic modulation in Down syndrome subjects. *Motriz: Revista de Educação Física*, 24 (1), e1018132. Epub.
- Cunningham K., Gibney M.J., Kelly A., Kevany J., Mulcahy M. (1990). Nutrient intakes in long-stay mentally handicapped persons. *British Journal of Nutrition*, 64, 3-11.
- Da Fonseca V. (1998). Manual de observación psicomotriz: significación psiconeurológica de los factores psicomotores. Barcelona: INDE, 382.
- Das P., Horton R. (2016). Physical activity-time to take it seriously and regularly. *Lancet*, 388, 1254-1255.
- Daunhauer L.A., Fidler D.J., Hahn L., Will E., Lee N. Hepburn S. (2014). Profiles of everyday executive functioning in young children with Down syndrome. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 119 (4), 303-318.
- Declaración Universal de los Derechos Humanos disponible en [https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR\\_Translations/spn.pdf](https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf) [Consultado el 23 de septiembre de 2020].

- De Haes J.C.J.M. (1988). Quality of life: Conceptual and theoretical considerations. In M. Watson, S. Greer y C. Thomas (Eds.), *Psychosocial Oncology*. Oxford: Pergamon Press.
- De la Reina L., Martínez de Haro V. (2003): Manual de teoría y práctica del acondicionamiento físico. Madrid, Ed. CV Ciencias del Deporte.
- Del Abril A., Ambrosio E., De Blas M.R., Caminero A.A., García C., De Pablo J.M. (2001). *Fundamentos biológicos de la conducta*. Madrid: Sanz y Torres.
- Del Pettre Z., Del Pettre A. (2001). *Psicología de las habilidades sociales: terapia y educación*. Universidad Federal de São Carlos, Brazil.
- Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos. (1996). Disponible en: <https://www.usa.gov/espanol/agencias-federales/departamento-de-salud-y-servicios-humanos>
- DeVellis R.F. (1991). Scale development: Theory and applications. London: SAGE.
- Diamond A. (2013). Executive functions. *Anual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Díaz Orgaz M., González Simancas A., Matia A., Vive Conte E., Uya A., Arranz C., Betbesé, E.; Griñón, E.; Vitoria, R. (2014). *Apoyos y Síndrome de Down. Experiencias Prácticas*, 15-25.
- Diener E. (1984). Subjective well-being. *Psychological Bulletin*, 95 (3), 542-575.
- Dinger M.K., Behrens T.K., Han J.L. (2006). Validity and reliability of the international physical activity questionnaire in College students. *American Journal of Health Education*, 37 (6), 337-43.
- Dishman R.K. (1986). Exercise adherence: its impact in public health. Champaign: Humans Kinetics.
- Dobbins A.D., Garron R., Rarick G.L. (1981). The motor performance of educable mentally retarded and intellectually normal boys after covariate control for differences in body size. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 52, 1–8.
- Docherty D., Bell R.D. (1985). The relationship between flexibility and linearity measures in boys and girls 6-15 years of age. *Journal of Human Movement Studies (Edinburgh, Eng.)*, 11 (5), 279-288.
- Dongil E., Cano A. (s.f.). Desarrollo personal y bienestar. Sociedad española para el estudio de ansiedad y estrés. Disponible en: [http://comunidadesae.com.ve/csv1/plantel/arc\\_public/14/1920/recurso/164395A972158.pdf](http://comunidadesae.com.ve/csv1/plantel/arc_public/14/1920/recurso/164395A972158.pdf) [Consultado el 22 de septiembre de 2020].
- Down J.L.H. (1866). Observations on an ethnic classification of idiots. *Clinical Lecture Reports, London Hospital*, 3, 259-262.
- Downs S.J., Boddy L.M., Knowles Z.R., Fairclough S.J., Stratton G. (2013). Exploring opportunities available and perceived barriers to physical activity engagement in children and young people with Down syndrome. *European Journal of Special Needs Education* 28, 270-287.

- Draheim C.C., Williams D.P., McCubbin J.A. (2002). Prevalence of physical inactivity and recommended physical activity in community-based adults with mental retardation. *Journal of Mental Retardation*, 40 (6), 436-444.
- Durivaje J. (1999). Educación y psicomotricidad: manual para el nivel preescolar. Trillas. México.
- Encuentro Nacional de Familias (XII) y Encuentro Nacional de Hermanos de Personas con síndrome de Down (III) (2012). Huesca. [https://www.palaciocongresoshuesca.es/evento/xii-encuentro-nacional-de-familias-y-](https://www.palaciocongresoshuesca.es/evento/xii-encuentro-nacional-de-familias-y-hermanos-de-personas-con-sindrome-de-down-iii)
- Edwards J.M., Elliot D. (1989). Asymmetries in intermanual transfer of training and motor overflow in adults with Down's syndrome and nonhandicapped children. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 11, 959-966.
- Elliot D. (1985). Manual asymmetries in the performance of sequential movement by adolescents and adults with Down syndrome. *American Journal of Mental Deficiency*, 90, 90-97.
- Elliott D., Weeks D.J., Jones, R. (1986). Lateral asymmetries in finger-tapping by adolescents and young adults with Down syndrome. *American Journal of Mental Deficiency*, 90, 472-475.
- Engström L.M. (2008). Who is physically active? Cultural capital and sports participation from adolescence to middle age. A 38-year follow-up study. *Physical Education and Sport Pedagogy* 13, 319–343.
- Era P., Heikkinen K. (1985). Postural sway during standing and unexpected disturbance of balance in random samples of men of different ages. *The Journal of Gerontology*, 40, 287-295
- Escribá A. (2002). Síndrome de Down. Propuestas de intervención. Madrid: Gymnos.
- Escribá A., Navarro A. (2002). Análisis comparativo de la coordinación óculo-segmentaria entre tres grupos de población: síndrome de Down, deficiencia mental y sin discapacidad. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 1, 17-20.
- Esposito P.E., MacDonald M., Hornyak J.E., Ulrich D.A. (2012). Physical activity patterns of youth with Down syndrome. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 50, 109–19.
- Esquirol J.E.D. (1838). Des établissements des aliénés en France des moyens d'améliorer le sort de ces infortunés" Mémoire présenté á S. E. le Ministre de l'Intérieur. Huzard. París.
- Esquirol E. (1856). Tratado completo de las enajenaciones mentales, consideradas bajo su aspecto médico, higiénico y médico-legal. 2a ed. Traducida libremente por Raimundo de Monasterio y Correa. Revisada, refundida y adicionada por Pedro Mata. Librería de D. León de Pablo Villaverde. Madrid.
- Esquivel F., Heredia C., Lucio E. (1999). Psicodiagnóstico clínico del niño. Manuel Moderno. México.



- Eyre H., Kahn R., Robertson R.M., American Cancer Society, The American Diabetes Association, The American Heart Association. Collaborative Writing Committee. (2004). Preventing cancer, cardiovascular disease, and diabetes: a common agenda for the American Cancer Society, the American Diabetes Association, and the American Heart Association. *Diabetes Care*, 27 (7), 1812-24.
- Farriols C. (2012). Specific aspects of ageing in Down's syndrome. *International Medical Review on Down Syndrome*, 16 (1), 3-10.
- Fawkmer S., Armstrong N. (2003) Oxygen uptake kinetic response to exercise in children. *Sports Medicine* 33 (9), 651-669.
- Fernández A. (2006). Consumo de oxígeno: concepto, bases fisiológicas y aplicaciones. En: Fisiología del Ejercicio. López Chicharro y Fernández Vaquero (eds). 3ª edición. Madrid. Médica Panamericana. 405-415.
- Fernández E.C., Cepeda O. (2019). Síndrome de Down en la escuela. Un caso de estudio. Trabajo de Fin de Grado en Pedagogía. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de la Laguna, Santa Cruz de Tenerife, España.
- Fernández M.E. (2009). Estudio psicológico en niños con talla baja variante de la normalidad. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid.
- Fernández S.B. (2012). Un programa de actividad física en personas con síndrome de Down. *Revista electrónica de terapia ocupacional Galicia, TOG (A Coruña)*, 16 (9), 3-17.
- Fernhall B., Tymeson G.T. (1988). Validation of a cardiovascular fitness field test for adults with mental retardation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 5, 49-59.
- Fernhall B., Tymeson G., Millar L., Burkett L. (1989). Cardiovascular fitness testing and fitness levels of adolescents and adults with mental retardation including Down syndrome. *Education and Training on the Mentally Retarded*, 24, 133-138.
- Fernhall B., Pitetti K.H., Rimmer J.H., McCubbin J.A., Rintala P., Millar A.L., Kittredge J., Burkett, L.N. (1996). Cardiorespiratory capacity of individuals with mental retardation including Down syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28 (3), 366-371.
- Fernhall B., Millar A. L., Pitetti K., Hensen T., Vukovich M.D. (2000). Cross validation of the 20-m shuttle run test for children and adolescents with mental retardation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 17, 402-412.
- Fernhall B., Pitetti K. (2001). Limitations to physical work in individuals with mental retardation. *Clinical Exercise Physiology*, 3, 176-185.
- Fernhall B., Hefferman K., Young S. (2007). Cardiovascular responses to exercise in persons with mental retardation. Comunicación presentada en la II Conferencia Internacional sobre deporte adaptado. Málaga.
- Fernhall B., Mendonca G.V., Baynard T. (2013). Reduced work capacity in individuals with Down syndrome: A consequence of autonomic dysfunction? *Exercise and Sport Science Reviews*, 41 (3), 138-147.

- Fidler D.J., Hepburn S.L., Mankin G., Rogers S.J. (2005). Praxis skills in young children with Down syndrome, other developmental disability, and typically developing children. *American Journal of Occupational Therapy*, 59, 129-137.
- Finlay W.M., Lyons E. (2001). Methodological issues in interviewing and using self-report questionnaires with people with mental retardation. *Journal of Psychological Assessment* 13, 319
- Flórez J., Troncoso M.V. (1991). Síndrome de Down y Educación. Barcelona: Masson-Salvat Medicina.
- Flórez J (1995). Patología cerebral en el Síndrome de Down: aprendizaje y conducta. En: Perera, J. Síndrome de Down, aspectos específicos. Barcelona: Masson, 27-52.
- Flórez, J. (1999). Patología cerebral y sus repercusiones cognitivas en el síndrome de Down. *Siglo Cero*. 30 (3), 29-45.
- Flórez J. (2003). La neurobiología en el síndrome de Down. Disponible en <http://www.down21.org/salud/neurobiologia/mainneurobiologia.html> [Consultado el 13 septiembre de noviembre de 2020].
- Flórez J. (2016). Neurodiversidad, discapacidad e inteligencias múltiples. *Revista Síndrome de Down*, 1, 59-64.
- Flórez J. (2017). Síndrome de Down. Comunicar la noticia: primer acto terapéutico. *Fundación Iberoamericana Down21*. 1.
- Fox K. R. (1999). The influence of physical activity on mental well-being. *Public Health Nutrition*, 2 (3a), 411-418.
- Fonseca X. (2002). Las medidas de una casa. Antropometría de la vivienda, México: Pax México librería Carlos Cesaran, pp11.
- Frey G.C., Buchanan A.M., Sandt D.D. (2005). I'd rather watch TV': An examination of physical activity in adults with mental retardation. *Mental Retardation*, 43, 241-254.
- Fundación Catalana Síndrome de Down (1996). Aspectos médicos y psicopedagógicos. Barcelona. Masson.
- Funk M. (2017). Physical activity interventions for children with Down Syndrome: A synthesis of the research literature. *Kinesiology, Sport Studies, and Physical Education Synthesis Projects*, 32.
- Galli M., Rigoldi C., Mainardi L., Tenore N., Onorati P., Albertin, G. (2008) Postural control in patients with Down syndrome. *Disability & Rehabilitation*. 30 (17), 1274-1278.
- Gali M. (2010). Quantifying established clinical assessment measures using 3D movement analysis in individuals with Down syndrome. *Disability and Rehabilitation* 32 (21), 1768- 1774.
- Gambetta V. (1996). How to develop sport-specific speed. *Sports Coach*, 19, 22-24.

- Garber C.E., Blissmer B., Deschenes M.R., Franklin B.A., Lamonte M.J., Lee I.M., Nieman D.C., Swain D.P., American College of Sports Medicine. (2011). American College of Sports Medicine position stand. The quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 43(7),1334–559.
- García C.G., Secchi J.D. (2013). Relationship between the final speeds reached in the 20 metre Course Navette and the VAM-EVAL test. A proposal to predict the maximal aerobic. *Apunts Medicina de l' Esport*, 48, 27-34.
- García C.G., Secchi J.D. (2014). Test de Course Navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts Sport Medicine*, 48 (183) 93-103.
- García R., Hernández E., Concha A., Pérez C.A., García L.I., Hernández M.E., Manzo J. (2008). El cerebelo y sus funciones. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*, 24-30.
- García-Moltó A., Ovejero Bruna M. (2017). Satisfacción vital, autodeterminación, y práctica deportiva en las personas con discapacidad intelectual. *Revista de Psicología del Deporte*, 26 (2), 13-19.
- Gardiner K.J. (2010). Molecular basis of pharmacotherapies for cognition in Down syndrome. *Trends in Pharmacological Sciences*, 31, 66–73.
- Garrido-Méndez A., Concha-Cisternas Y., Petermann-Rocha F., Díaz Martínez X...Celis-Morales C. (2019). Influencia de la edad sobre el incumplimiento de las recomendaciones de actividad física: resultados en la Encuesta Nacional de Salud en Chile 2009-2010. *Revista Chilena de Nutrición*, 46 (2),121-128.
- Garvía B. (2019). Avances y retos en el Síndrome de Down. Perspectivas desde la calidad de vida. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 32, 1-2.
- Gaumán L.E. (2014). La integración laboral y los derechos constitucionales de las personas con capacidades diferentes, necesidad de reforma. Tesis previa a la obtención del título de Abogado. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.
- Glasson E.J., Sullivan S.G., Hussain R., Petterson B.A, Montgomery P.D., Bittles A.H. (2002). The changing survival profile of people with Down's syndrome: implications for genetic counseling. *Clinical Genetics* 62, 390-3.
- Goffman E. (1961): Asylums: essays on the social situation of mental patients and o the inmates. Nueva York: Anchor Books, Doublebay & Co.
- Golubovic S., Maksimovic J., Golubovic B., Glumbic N. (2012). Effects of exercise on physical fitness in children with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 33,608-61.
- Gómez M.M., Verdugo M.A., Canal R. (2002). Evaluación de la calidad de vida de adultos con discapacidad intelectual en servicios residenciales comunitarios. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 55, 591-602.

- Gómez L.E., Alcedo M.A., Verdugo M.A., Arias B., Fontanil Y., Arias V.B., Monsalve A., Morán L. (2016). Escala KidsLife: Evaluación de la calidad de vida de niños y adolescentes con discapacidad intelectual. INICO, Salamanca.
- Gómez L.E., Verdugo M.A., Rodríguez M.M., Arias V.B., Morán L., Alcedo M.A., Monsalve A., Fontanil Y. (2017). Escala KidsLife-Down: evaluación de la calidad de vida de niños y adolescentes con síndrome de Down. INICO: Salamanca.
- Gómez del Valle M. (2002). Beneficios de la actividad física en personas con síndrome de Down. Tavira. *Revista Ciencias de la Educación*, 18, 77-90.
- Gómez-Hinostroza S., Gutiérrez Mamani M. (2012) Componente endomórfico y porcentaje de masa grasa de los adolescentes con síndrome de Down y su relación con la ingesta de energía según el nivel de actividad física 2011. Tesis Doctoral. Facultad de Medicina Humana. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Gómez-Vela M., Verdugo M. (2004). El cuestionario de evaluación de la calidad de vida de personas de educación secundaria obligatoria: descripción, validación inicial y resultados obtenidos tras su aplicación en una muestra de adolescentes con discapacidad y sin ella. *Siglo Cero* 212, 5-17.
- González-Agüero A., Villarroya M. A., Vicente-Rodríguez G., Casajús J. A. (2009). Masa muscular, fuerza isométrica y dinámica en las extremidades inferiores de niños y adolescentes con Síndrome de Down. *Biomecánica*, 17 (2), 15-20.
- González-Agüero A., Vicente-Rodríguez G., Moreno L.A., Guerra M., Ara I., Casajús JA. (2010). Health-related physical fitness in children and adolescents with Down syndrome and response to training. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 716-724.
- González-Agüero A., Ara I., Moreno L. A., Vicente-Rodríguez G., Casajús J. A. (2011). Fat and lean masses in youths with Down Syndrome: gender differences. *Research in Developmental Disabilities*, 5, 1685-93.
- González-Agüero A., Gómez-Cabello A., Matute-Llorente A., Gómez-Brutón A., Vicente-Rodríguez G., Casajús J. A. (2014). Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la resistencia cardiorrespiratoria en niños y adolescentes con Síndrome de Down. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 18(3), 35-42.
- González-Badillo J.J., Ribas J.J. (2002). Programación del entrenamiento de fuerza. Barcelona: Ed. Inde Publicaciones.
- Gonzalo R. (2007). Salud, ejercicio físico y síndrome de Down. Zaragoza: Edelvives.
- Goodwin R. D. (2003). Association between physical activity and mental disorders among adults in the United States. *Preventive Medicine*, 36(6), 698-703.
- Granados C., Izquierdo M., Ibáñez J., Ruesta M., Gorostiaga E.M. (2008). Effects of an entire season on physical fitness in elite female handball players. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 40, 351-61
- Granados V., López N., Silva A.L. (2005). Coordinación visomotora y noción espacio-tiempo en niños con síndrome de Down para favorecer la integración en la

- escuela regular. Tesis Doctoral. Universidad Pedagógica Nacional. Academia de Psicología Educativa. México.
- Guedes D.P., Rechenchosky L. (2008). Comparação da gordura corporal predita por métodos antropométricos: índice de massa corporal e espessuras de dobras cutâneas. *Revista Brasileira de Cineantropometria y Desempenho Humano*, 10 (1), 2-7.
- Guerra M. (2000). Síndrome de Down y respuesta al esfuerzo físico. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona: Escola de Medicina de l'Educació Física i l'Esport.
- Guerra M., Llorens N., Fernhall B. (2003). Chronotropic incompetence in individuals with Down Syndrome. *Archives Physical Medicine and Rehabilitation*, 84, 11, 1604-8.
- Guerra M., Carbo M., Bofill A., Fernhall B. (2005). VO<sub>2</sub> peak and isometric strength in individuals with Down syndrome at different ages. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37 (5), 186-7.
- Guerrero J.F., Gil J.L., Peran S. (2006). La educación y la actividad física en personas con síndrome de Down. Madrid: Aula Magna.
- Guillen S. (2014). Análisis de la variabilidad del ritmo cardiaco e incompetencia cronotrópica en deportistas con discapacidad intelectual. Tesis Doctoral. Universidad Miguel Hernández. Elche. Alicante.
- Gupta S., Rao B.K., Kumara D.S (2011). Down syndrome. Effect of strenght and balance training in children with Down's syndrome: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25, 425-432.
- Gutiérrez-Vilahú L., Massó N., Costa L. (2016). Effects of a dance program on static balance on a platform in young adults with Down síndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 33 (3), 233-252.
- Gutierrez R., Aldea L., Cavia M.M., Alonso-Torre S.R. (2015). Relación entre la composición corporal y la práctica deportiva en adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (1), 336-345.
- Guyton A., Hall J. (2016) Tratado de Fisiología Médica. 13ª Edición. Ed. John E. Hall. McGraw Hill. Interamericana. Madrid, España.
- Haigh A., Lee D., Shaw C., Hawthorne M., Chamberlain S., Newman D.W., Clarke Z., Beail, N. (2013). What things make people with a learning disability happy and satisfied with their lives: an inclusive research project. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 26, 26-33.
- Haigh E.A.P., Bogucki O.E., Sigmon S.T., Blazer D.G. (2018). Depression Among Older Adults: a 20-year Update on five common myths and misconceptions. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 26, 107-22.
- Hale L., Bray A., Littmann A. (2007). Assessing the balance capabilities of people with profound intellectual disabilities who have experienced a fall. *Journal of Intellectual Disabilities Research*, 51, 260-268.

- Halle J.W., Gabler-Halle D., Chung Y.B. (1999). Effects of a peer mediated aerobic conditioning program on fitness levels of youth with mental retardation: two systematic replications. *American Journal of Mental Retardation*, 37 (6), 435-448.
- Hammami M.A, Ben Abderrahmane A., Nebigh A., Le Moal E., Ben Ounis O., Tabka Z., Zouhal, H. (2013). Effects of a soccer season on anthropometric characteristics and physical fitness in elite young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 31 (6), 589-596.
- Hardee J.O., Fetters L. (2017). The effect of exercise intervention on daily life activities and social participation in individuals with Down syndrome: a systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, 62, 81-103.
- Harris S. (2008). Congenital hypotonia; Clinical and developmental assessment. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 5 (12), 889-892.
- Haro M., Morante R., Lillo S. (2014) Síndrome de hiperlaxitud articular benigno en el niño. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(2), 255-264.
- Hassmen P., Koivula N., Uutela A. (2000). Physical exercise and psychological well-being: A population study in Finland. *Preventive Medicine*, 30, 17-25.
- Hatton C., Ager A. (2002). Quality of life measurement and people with intellectual disabilities: a reply to Cummins. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 15(3), 254-260.
- Hattori M, Fujiyama A, Taylor TD, Watanabe H, Yada T, Parks H.S, ... Yaspo M.L. (2000). The DNA sequence of human chromosome 21. *Nature*, 405, 311–9.
- Hawkins M., Tecklin S. (2013). Clinical Decision Making. In: Hypotonia and Gross Motor Delay: A Case Report of Type 1 Spinal Muscular Atrophy in an Infant. *Physical Therapy*, 93 (6), 833-841.
- Hayflick L. (1999) Cómo y por qué envejecemos. Barcelona. Herder.
- Heller T., Hsie K., Rimmer J.H. (2004) Attitudinal and psychosocial outcomes of a fitness and health education program on adults with Down syndrome. *American Journal of Mental Retardation*, 109 (2), 175-185.
- Henderson S.E, Morris J., Ray S. (1981). Performance of Down syndrome and other retarded children on the Cratty Gross-Motor Test. *American Journal of Mental Deficiency*, 84, 416-24.
- Heo M., Wylie-Rosett J., Pietrobelli A., Kabat G.C., Rohan T.E., Faith M.S. (2014). US pediatric population-level associations of DXA-measured percentage of body fat with four BMI metrics with cutoffs. *International Journal of Obesity*, 38 (1), 60-8.
- Hernández-Rodríguez J., Moncada O.M., Domínguez Y.A. (2018). Utilidad del índice cintura-cadera en la detección de riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos. *Revista Cubana de Endocrinología*, 29(2), 1-16.
- Hernández-Vázquez O.H. (2011). Elementos básicos de neurofisiología. 1ª Edición. Editorial Trillas, México.

- Hilgenkamp T.I.; Van Wijck R., Evenhuis H.M. (2010). Physical fitness in older people with ID-Concept and measuring instruments: A review. *Research in Developmental Disabilities*, 31, 1027-1038.
- Hinestroza S. (2016). Valoración del componente de flexibilidad de la condición física por medio del test sit and reach en estudiantes con edades entre 7 y 18 años de cuatro colegios Distritales del sur de Bogotá. Trabajo de Fin de Grado. Universidad Santo Tomás. Bogotá.
- Holburn S., Cea C.D., Coull L., Goode D. (2007). What is working and not working: Using focus groups to address quality of life of people living in group homes. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 20(1), 1-9.
- Holm I. (2008). A normative sample of isotonic and isokinetic muscle strength measurements in children 7 to 12 years of age. *Acta Paediatrica*, 97 (5), 602-607.
- Holt N.L., Neely K.C., Slater L.G., Camire M., Cote J., Fraser-Thomas J., MacDonald D., Strachan L., Tamminen K.A. (2017). A grounded theory of positive youth development through sport based on results from a qualitative meta-study. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 10, 1-49.
- Horvat M., Croce R. (1995). Physical rehabilitation of individuals with mental retardation: physical fitness and information processing. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine*, 7, 233-52.
- Horvat M., Pitetti K.H., Croce R. (1997). Isokinetic torque, average power, and flexion/extension ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 25, 395-399.
- Horvat M., Ramsey V., Amestoy R., Croce R. (2003). Muscle activation and movement responses in youth with and without mental retardation. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74, 319-323.
- Howie E.K., McVeigh J.A., Smith A.J., Straker L.M. (2016). Organized sport trajectories from childhood to adolescence and health associations. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 48, 1331-1339.
- Hsieh K., Hilgenkamp T., Murthy S., Heller T. (2017). Low levels of physical activity and sedentary behaviour in adults with intellectual disabilities. *International Journal of Environmental research and public*, 14 (12), 1503.
- Hsiu-Ching L., Yee-Pay W. (2012). Strength and agility training in adolescents with Down syndrome: A randomized controlled trial. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 2236-2244.
- Huete A. (2016). Demografía e inclusión social de las personas con síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down*, 33, 38-50.
- Hui S.S.C., Yuen P.Y. (2000). Validity of the modified back-saver sit-and-reach test: A comparison with other protocols. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32, 1655-1659.
- IPAQ. (2005). Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)-Short and Long Forms. IPAQ. Disponible en <http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf> [Consultado el 10 de junio de 2020].

- Izquierdo R., Martínez D., Tejero C.M., Cabanas V., Ruiz J., Veiga O.L. (2013). Are poor physical fitness and obesity two features of the adolescent with Down syndrome? *Nutrición Hospitalaria*, 28 (4), 1348-1351.
- Izquierdo-Gómez R., Veiga O.L., Villagra A., Diaz-Cueto M. (2015). Correlates of sedentary behavior in youths with Down syndrome: The UP & DOWN study. *Journal of Sports Sciences*, 33 (14), 1504-1514.
- Jacobs P.A., Strong J.A. (1959). A case of human intersexuality having a possible XXY sex-determining mechanism. *Nature*, 183, (4657), 302-303.
- Jahromi L.B., Gulsrud A., Kasari C. (2008). Emotional competence in children with Down syndrome: negativity and regulation. *American Journal on Mental Retardation*, 1 (113), 32-43.
- Janke K., Klein-Tasman B. (2012). Executive functions in intellectual disability syndromes. In: S. J. Hunter y E. P. Sparrow (Coords.), *Executive function and dysfunction. Identification, assessment and treatment* (pp. 5-16). Cambridge: Cambridge University Press.
- Jankowicz-Szymanska A., Mikolajczyk E., Wojtanowski W. (2012). The effect of physical training on static balance in young people with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 675-681.
- Jarvie G. (2003). Communitarianism, sport and social capital: Neighbourly insights into Scottish sport. *International Review of Sport*. 38 (2), 139-153.
- Jette M., Sidney K., Blümchen G. (1990). Metabolic equivalents (METS) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clinical Cardiology* 13, 555-565.
- Jiang J., Jing Y., Cost G.J., Chiang J.C., Kopla H.J. .... Lawrence J.B. (2013). Translating dosage compensation to trisomy 21. *Nature*, 500, 296-300.
- Jiménez J., Jiménez I. (2002): *Psicomotricidad. Teoría y programación*. Ed. Escuela Española. Barcelona.
- Jiménez-Moral J.A, Zagalaz M.L., Molero D., Pulido M., Ruiz J.R. (2013). Capacidad aeróbica, felicidad y satisfacción con la vida en adolescentes españoles. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(2), 429-436.
- Jobling A., Cuskelly M. (2006). Young people with Down syndrome: a preliminary investigation of health knowledge and associated behaviours. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 31, 210-218.
- Karmiloff Smith A., Al-Janabi T., D'Souza H., Groet J., Massand E. .... Strydom A. (2016). The importance of understanding individual differences in Down syndrome. *F1000res*, 23, 5.
- Kazemi M., Salehi M, Kheirollahi M. (2016). Down syndrome: current status and future perspectives. *Internal Journal of Molecular and Cellular Medicine*, 5 (3), 125-133.



- Kenttä G., Svensson M. (2008). Idrottarens återhämtningsbok, fysiologiska, psykologiska och näringsmässiga fakta för snabb och effektiv återhämtning. SISU Idrottsböcker; Stockholm, Sweden.
- Kern J., Geirer J., Adams J., Troutman M., Davis G. (2001). Down Syndrome severity and muscle strength. *Acta Paediatrica*, 5 (3), 1011-1015.
- Khan K.M., Thompson A.M., Blair S.N., Sallis J.F., Powel, K.E., Bull F.C.; Bauman A.E. (2012). Sport and exercise as contributors to the health of nations. *Lancet*, 380, 59-64.
- Kim S.R., Shaffer L.G. (2002). Robertsonian translocations: mechanisms of formation, aneuploidy, and uniparental disomy and diagnostic considerations. *Genetic Testing* 6, 163-168.
- Kim S.H. (2006). Flexibilidad extrema. Barcelona, España: Editorial Paidotribo, p. 2.
- Kim Y.S., Park Y.S., Allegrante J.P., Marks R., Ok H., Cho K.O., Garber, C.E. (2012). Relationship between physical activity and general mental health. *Preventive Medicine*, 55, 458-463
- King D., Mace E. (1990). Acquisition and maintenance of exercise skills under normalized conditions by adults with moderate and severe mental retardation. *American Journal of Mental Retardation*. 28 (5), 311-317.
- King G., Zwaigenbaum L., King S., Baxter D., Rosenbaum P., Bates A. (2006). A qualitative investigation of changes in the belief systems of families of children with autism or Down syndrome. *Child: Care, Health and Development*, 32 (3), 353-368.
- King G., Law M., Petrenchik T., Hurley P. (2013). Psychosocial determinants of out of school activity participation for children with and without physical disabilities. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 33 (4), 384-404.
- Kodama S., Saito K., Tanaka S., Maki M., Yachi, Y., Asumi M., Sugawara A., Totsuka K., Shimano H., Ohashi Y., Yamada N., Sone H. (2009). Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *Journal of American Medical Association*, 301(19), 2024-35
- Kohn G., Taysi K., Atkins T., Mellman W. (1970). Mosaic mongoloism. I. Clinical correlations. *The Journal of Pediatrics*, 76, 874-879.
- Komi P.V. (2002). Strength and power in sport. 2ªedición. Blackwell Scientific Publications.
- Kotzamanidis C. (2003). The effect of the sprint training on running performance and vertical jump in preadolescent boys. *Journal of Human Movement Studies*, 44, 225-240.
- Kubo M., Ulrich B. (2006). Coordination of pelvis-hat (head, arms and trunk) in anterior-posterior and medio-lateral directions during treadmill gait in preadolescents with/without Down syndrome. *Gait Posture*, 23, 512-518.

- Lahtinen U., Rintala P., Malin A. (2007). Physical performance of individuals with intellectual disability: A 30-year follow-up. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 24, 125-143.
- Larkin D., Revie G. (1994). Stay in step: A gross motor screening test for children K-2. Perth: Authors; 1994.
- Latash M.L., Anson J.G. (1996). What are normal movements in atypical populations? *Behavioral and Brain Sciences*, 19, 55–106.
- Latash M.L. (2000). Motor coordination in Down syndrome: the role of adaptive changes. In: Perceptual motor behaviour in Down syndrome. eds D. J. Weeks, R. Chua & D. Elliott Human Kinetics, Urbana, IL. 199-223.
- Latash M.L., Kang N., Patterson D. (2002). Finger coordination in persons with Down Syndrome: atypical patterns of coordination and the effects of practice. *Experimental Brain Research*, 146, 345-355.
- Latash M.L. (2007). Learning motor synergies by person with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disabilities Research*, 51(12), 962-971.
- Latash M.L., Wood L., Ulrich D. (2008). What is currently known about hypotonia, motor skill development, and physical activity in Down syndrome. *Down Syndrome Research and Practice. Advance online Publications*, 195-205.
- Le Deuff H. (2003). El entrenamiento físico del jugador de tenis. Barcelona. Paidoribo.
- Le Méné J.M. (2013). EL profesor Lejeune. Fundador de la genética moderna. Madrid Ediciones Marova S.L.
- Lean E.J. (1995). Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *The BMJ: Leading General Medical Journal*, 311, 158-161.
- Lee P.H., Macfarlane D.J., Lam T.H., Stewart S. (2011). Validity of the international physical activity questionnaire short form IPAQ-SF: A systematic review. *International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity*, 8 (115), 1-11.
- Lee H., Kim Y. (2014). Effects of an obesity intervention integrating physical activity and psychological strategy on BMI, physical activity, and psychological variables in male obese adolescents. *Behavioural Medicine*, 0, 1-8.
- Legarra G. (2018). Aplicación de la batería ALPHA-Fitness para medir la condición física en Primaria. Trabajo de Fin de Grado. Universidad pública de Navarra. Pamplona.
- Lejeune J., Gauthier M., Turpin R. (1959). Etude des chromosomes somatiques de neuf enfants mongoliens. *Comptes Rendus Hebdomadaires Séances de l'Académie des Sciences*, 248(11):1721-2.,
- Leonard S., Msall M., Bower C., Tremont M., Leonard H. (2002). Functional status of school-aged children with Down syndrome. *Journal of Pediatrics and Child Health*, 38, 160-165.

- Lewis C., Fragala M. (2005). Effects of aerobic conditioning and strength training on a child with Down Syndrome: a case study. *Pediatric Physical Therapy*, 17 (1), 30-6.
- Ley 51/2003, de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal. B.O.E. núm. 289 de 3 de diciembre de 2003.
- Ley 39/2006, de 14 de diciembre de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en Situación de Dependencia. B.O.E. núm. 299 de 15 de diciembre de 2006.
- Ley 5/2016, de 19 de Julio del Deporte en Andalucía. BOJA núm. 140 de 22 de Julio de 2016
- Ley Educativa de Individuos con Discapacidades (1975). (P.L. 101-476). Estados Unidos.
- Ley Educativa para todos los niños discapacitados (1975). (P.L. 94-142). Estados Unidos.
- Ley Orgánica 1/1990 de 3 de octubre de Ordenación General del Sistema Educativo. B.O.E. núm. 238 de 4 de octubre de 1990.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. B.O.E. núm 106.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. B.O.E. núm 295 de 10 de diciembre de 2013.
- Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales. B.O.E. núm. 294 de 6 de diciembre de 2018.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación. B.O.E. núm 340 de 30 de diciembre 2020.
- Libro blanco del deporte de personas con discapacidad en España (2108). Grupo Editorial Cinca, Madrid. Disponible en [https://www.cermi.es/sites/default/files/docs/colecciones/Libro%20blanco%20de%20deporte%20completo%20sin%20marcas\\_0.pdf](https://www.cermi.es/sites/default/files/docs/colecciones/Libro%20blanco%20de%20deporte%20completo%20sin%20marcas_0.pdf) [Consultado el 19 de noviembre de 2020].
- Lin J.D., Lin P.Y., Lin L.P., Chang Y.Y., Wu S.R., Wu J.L. (2010). Physical activity and its determinants among adolescents with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 31, 263-269.
- Lloyd M., Burghardt A., Ulrich D.A., Angulo-Barroso R. (2010). Physical activity and walking onset in infants with Down syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly* 27, 1-16.

- Lohman T.G., Roche A.F., Martorell R. (eds.). (1991). Anthropometric standardization reference manual: Abridged edition. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois, USA. Esparza F.
- López Lucas J. (2013). Actitudes sociales y familiares hacia las personas con síndrome de Down. Un estudio transcultural. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca. Salamanca, España.
- López-Cáceres P., Chena M., Asín Izquierdo I., Moreno-Ortega A., Moreno, R. (2019). Efecto de factores contextuales en la composición corporal de jugadores profesionales de fútbol. Un estudio retrospectivo. *Nutrición Hospitalaria*, 36, 6.
- López-Roldán, P.; Fachelli S. (2015). Preparación de los datos para el análisis. En P. López-Roldán y S. Fachelli, *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès): Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona. Capítulo III.2. 1ª edición. Edición digital: <http://ddd.uab.cat/record/129381>
- Lotan M., Isakov E., Kessel S., Merrick J. (2004a). Physical fitness and functional ability of children with intellectual disability: Effects of a short-term daily treadmill intervention. *The Scientific World Journal*, 4, 449–457.
- Lotan M., Isakov E., Merrick J. (2004b). Improving functional skills and physical fitness in children with Rett syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 48, 730–735.
- Luce R. D. (1986). Response times: their role in inferring elementary mental organization. New York: Oxford University Press.
- Ludlow A.T., Roth S.M. (2011). Physical activity and telomere biology: Exploring the link with aging-related disease prevention. *Journal of Aging Research*, 790378.
- Lyle R., Bena F., Gagos S., Gehrig C., López G. ... Antonarakis S.E. (2009) Genotype-phenotype correlations in Down syndrome identified by array CGH in 30 cases of partial trisomy and partial monosomy chromosome 21. *European Journal of Human Genetics*. 17, 454–66.
- Macfarlane D.J., Lee D.C., Ho E.Y., Chan K.L., Chan D.T. (2007). Reliability and validity of the Chinese version of IPAQ (short, last 7 days). *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10 (1), 45-51.
- Macías L. (2003). Desarrollo motor y aprendizaje del movimiento, Conceptos contemporáneos. En: Macías L, Fagoaga J. Fisioterapia en Pediatría. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 1-29.
- Mahoney G., Perales F. (2012). El papel de los padres de niños con Síndrome de Down y otras discapacidades en la atención temprana. *Síndrome de Down*, 58.
- Malm C., Jakobsson J., Isaksson A. (2019). Physical activity and sports real health benefits: a review with insight into the public health of Sweden. *Sport (Basel)*, 7 (5), 127-130.
- Mantilla S.C., Gómez A. (2007). El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado para el seguimiento de la actividad física poblacional. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 10, (1), 48-52

- Mareño M., Torrez V. (2013). Accesibilidad en los entornos virtuales de las instituciones de educación superior universitarias. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 7 (4), 8-26.
- Marín A.S., Graupera J.M.X. (2011). Nutritional status of intellectual disabled persons with Down Syndrome. *Nutrición Hospitalaria*, 26 (5), 1059-1066.
- Márquez S., Garatachea N. (2013). Actividad física y salud. España: Editorial Díaz de Santos.
- Marrodán M.D., Prado C., González M. (2003) Antropología de la nutrición: técnicas, métodos y aplicaciones. 2ª edición ed.: Noesis, S.L.
- Martín E., Cléria J., Aparecida S., Harumi A. (2002). La preponderancia de la disminución de la movilidad articular de la elasticidad muscular en la pérdida de la flexibilidad en el envejecimiento. *Fitness & Performance*, 1, 12-20.
- Martínez Pérez S. (2011). El síndrome de Down. Madrid: Los Libros de la Catarata: CSIC.
- Massion J. (1992) Movement, posture and equilibrium: interaction and coordination. *Progress in Neurobiology*, 8, 35–56.
- McAlonan G.M., Cheung V., Cheung C., Sucklin J., Lam G.Y, Tai K.S., Yip L., Murphy D.G.M., Chua S.E. (2005). Mapping the brain in autism. A voxel-based MRI study of volumetric differences and intercorrelations in autism. *Brain*, 128 (2), 268-276.
- McCarron M., Gill M., McCallion P., Begley C. (2005). Health co-morbidities in ageing persons with Down syndrome and Alzheimer's dementia. *Journal of Intellectual Disability Research*, 49 (7), 560-566.
- McDowell K.M., Craven D.I. (2011). Pulmonary complications of Down syndrome during childhood. *Journal of Pediatrics*, 158 (2), 319–325.
- McDougall J., Evans J., Baldwin P. (2010). The importance of self- determination to perceived quality of life for youth and young adults with chronic conditions and disabilities. *Remedial and Special Education*, 31, 252-26.
- McInnes S.E., Carlson J.S., Jones C.J., McKenna M.J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal Sports Science*, 13, 387-97.
- McIntire M. S., Menolascino F. J., Willey J.H. (1965). Mongolism: Some clinical aspects. *American Journal of Mental Deficiency*, 69, 794-800.
- Megarbane A., Ravel A., Mircher C., Sturtz F., Grattau Y., Rethoré M.O., Delabar J.M, Mobley WC. (2009) The 50<sup>th</sup> anniversary of the discovery of trisomy 21: the past, present, and future of research and treatment of Down syndrome. *Genetics in Medicine*, 11, 611–6.
- Melville C.A., Cooper S.A., McGrother C.W., Throp C.F., Collacott R. (2005). Obesity in adults with Down Syndrome: a case-control study. *Journal of Intellectual Disability Research* 49 (2), 125-133.

- Melville C. A., McGarty A., Harris L., Hughes-McCormack L., Baltzer M., McArthur L. A., .... Cooper, S.A. (2018). A population-based, cross-sectional study of the prevalence and correlates of sedentary behavior of adults with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 62 (1), 60-71.
- Mendonca G. V., Pereira F.D., Fernhall, B. (2010). Reduced exercise capacity in persons with Down syndrome: cause, effect, and management. *Therapeutics Clinical Risk Management* 6, 601-610.
- Mendonca G.V., Pereira F.D., Fernhall B. (2011a). Effects of combined aerobic and resistance exercise training in adults with and without Down syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92, 37-45.
- Mendonca G.V., Pereira F.D., Fernhall, B. (2011-b). Fractal scaling properties of heart rate dynamics in persons with Down syndrome. *Autonomic Neuroscience*, 161(1–2), 110-115.
- Mendonca G.V., Borges A., Wee S.O., Fernhall B. (2018). Oxygen uptake efficiency slope during exercise in adults with Down syndrome. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 31 (5), 897-904.
- Meneses C. (2009). Género, desigualdad e inclusión. Séptimo Catálogo Español de Buenas Prácticas. Disponible en: <http://hábitat.aq.upm.es/boletin/n41/acmen.html> [Consultado el 16 de noviembre de 2020].
- Mercer V.S., Lewis C.L. (2001). Hip abductor and knee extensor muscle strength of children with and without Down syndrome. *Pediatric Physical Therapy*, 13, 18–26.
- Merino R., Fernández E. (2009). Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva propuesta de clasificación. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 16 (5), 52-70.
- Merriman W.J., Barnett B.E., Jarry E.S. (1996). Improving fitness of dually diagnosed adults. *Perceptual and Motor Skills*, 83 (3), 999-1004.
- Misner J.E., Massey B.H., Bembien M., Going S., Patrick J. (1992). Long-term effects of exercise on the range of motion of aging women. *Journal of Orthopedic & Sport Physical Therapy*, 16, 37-42.
- Molina C., Cifuentes G., Martínez C., Mancila R., Díaz E. (2016). Disminución de la grasa corporal mediante ejercicio físico intermitente de alta intensidad y consejería nutricional en sujetos con sobrepeso u obesidad. *Revista Médica Chile*, 144, 1254-1259.
- Molnar G.E. (1978). Analysis of motor disorder in retarded infants and young children. *American Journal of Mental Deficiency*, 83, 213-222.
- Mombaerts E. (2000). Fútbol. Del análisis del juego a la formación del jugador. Barcelona: INDE.
- Móndelo P.R., Gregori E., Barrau P. (1994). Ergonomía 1 fundamentos, Barcelona: UPC,

- Montero D. (2003). Conducta adaptativa y discapacidad aquí y ahora: algunas propuestas para la mejora de la práctica profesional. *Siglo Cero, Revista española sobre discapacidad intelectual*, 34(206), 68-77.
- Morales M. (2007). Ser persona y relacionarse. Madrid: Narcea.1-121.
- Morán J., Hogan M., Srsic-Stoehr K., Service K., Rowlett S. (2017) Aging and Down Syndrome. A health and well-being guidebook. National Down Syndrome Spicety. Disponible en <https://www.ndss.org/wp-content/uploads/2017/11/Aging-and-Down-Syndrome.pdf> [Consultado el 13 de noviembre de 2020].
- Moreira N.B., Mazzardo O., Vagetti G.C., De Oliveira V., De Campos W. (2016). Quality of life perception of basketball master athletes: Association with physical activity level and sports injuries. *Journal of Sports Sciences* 34, 988-996.
- Moreno I.A., Mesana M.I., González-Gross M., Gil M.C., Fleta J., Wärnberg J., Ruíz J., Sarriá A., Marcos A., Bueno A. (2006). Anthropometric body fat composition reference values in Spanish adolescents. The AVENE study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 60(2), 191-6.
- Morgan W.P., Goldston S.E. (1987). Exercise and mental health. Washington: Hemisphere.
- Morris S., Dodd K., Morris M. (2004). Outcomes of progressive resistance strength training following stroke: a systematic review. *Clinical Rehabilitation* 18, 27–39.
- Moya J.M. (2009). Aptitud física, morfología y prácticas físico-deportivas de los adolescentes españoles. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Mozer N., Fernández S., Gomes A., Fernández J. (2009). Estudio comparativo de la fuerza de prensión manual en portadores del síndrome de Down. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8 (5), 383-388.
- Muñoz A., Melgarjo V., Galindo D. (2017). Incidencia de un programa de ejercicios físicos sobre las capacidades coordinativas en población escolar. *Salud Historia y Sanidad*, 12 (1), 1-8.
- Nadal M. (2000). Estudi citogenetic-molecular del síndrome de Down. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.
- Nagamatsu L.S., Chan A., Davis J.C., Beattie B.L., Graf P., Voss M. W., Sharma D., Liu-Ambrose T. (2013). Physical activity improves verbal and spatial memory in older adults with probable mild cognitive impairment: a 6-months randomized controlled trial. *Journal of Aging Research* 33, 861–893.
- National Institutes of Health. (1998). Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. *The evidence report*. National Heart, Lung, and Blood Institute, Bethesda, MD.
- Nordstrøm M., Hansen B.H., Paus B., Kolset S.O. (2013) Accelerometer-determined physical activity and walking capacity in persons with Down syndrome, Williams syndrome and Prader–Willi syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 34(12), 4395-403.

- Nota L., Ferrari L., Soresi S., Wehmeyer M. (2007). Self-determination, social abilities, and the quality of life of people with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51(11), 850-865.
- Nueva Guía Americana de Actividad Física (AHA). (2018). Disponible en <https://www.intramed.net/contenido.asp?contenido=93371>. [Consultado el 25 de noviembre de 2020]
- Nunnally J.C., Bernstein I.H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Nussbaum R. L., McInnes R. R.; Willard H. F. (2016). Thompson & Thompson. *Genética en Medicina*, 8ª ed. Elsevier.
- Oates A., Bebbington A., Bourke J., Girdler S., Leonard H. (2011). Leisure participation for school-aged children with Down syndrome. *Disability Rehabilitation*, 33, 1880-1889.
- Ochsner K., Gross J. (2014). The neural bases of emotion and emotion regulation: a valuation perspective. In: J. Gross (ed.), *Handbook of Emotion Regulation*. Nueva York: The Guilford Press. Pp 23-42
- Ohry A. (2003). Premature aging: a danger to life expectancy and quality of life of the disabled. *Shikumada*, 20, 65-68.
- Olds T., Léger L.A., Olds T.S., Cazorla G. (2006). Worldwide variation in the performance of children and adolescents: An analysis of 109 studies of the 20-m shuttle run test in 37 countries. *Journal of Sport Sciences*, 24, 1025-38.
- Ordoñez F.J., Rosety-Rodríguez M., Rosety-Rodríguez J.M., Rosety-Plaza M. (2005). Anthropometrical measurements as predictor of serum lipid profile in adolescents with Down syndrome. *Revista de Investigación Clínica*, 57(5), 691-694.
- Ordoñez F.J., Fornieles G., Miguel A., Rosety M.A., Rosety I., Díaz A.J., Camacho A., Rosety M., García N., Rosety-Rodríguez M. (2013). Mejoras del porcentaje y distribución abdominal de masa grasa en mujeres con discapacidad intelectual tras entrenamiento aeróbico de 10 Semanas. *International Journal of Morphology*, 31(2), 570-574.
- Organización Mundial de la Salud (1965). Actividades de la OMS en 1965. Informe anual del director de la Asamblea Mundial de la Salud y Naciones Unidas. Disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/95231> [Consultado el 10 de julio de 2020]
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2006). Manual de vigilancia STEPS de la OMS: el método STEP wise de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas. Parte 3: Guías para la formación e instrucciones prácticas 3-4-1 Sección 4: Guía para las mediciones físicas (Step 2) Vigilancia STEPS de la OMS. Disponible en <https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/riskfactor/es/> [Consultado el 2 de noviembre de 2020]
- Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso Ginebra (2015). Disponible en: [www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/). [Consultado el 9 de julio de 2020]



- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2018). Obesidad y Sobrepeso. Ginebra, Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. [consultado el 9 de julio de 2020].
- Ortega F.B., Ruiz J.R., Castillo M.J., Moreno L.A., González Gross M., Wärnberg J., Gutiérrez A., The AVENA Group. (2005). Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study). *Revista de Cardiología*, 58(8), 898-909.
- Ostojic S.M., Mazic S., Dikic N. (2006). Profiling in basketball: physical and physiological characteristics of elite players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 740-4.
- Owen N., Healy G. N., Matthews C. E., Dunstan D. W. (2010). Too much sitting: The population health science of sedentary behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 38 (3), 105–113.
- Palmen S.J., Van Engeland H., Hof P.R., Schmitz C. (2004) Neuropathological findings in autism. *Brain*, 127, 2572-83.
- Papavassiliou P., York T.P., Gursoy N., Hill G., Nicely L.V., Sundaram U., McClain A, Aggen S.H., Eaves L., Riley B., Jackson-Cook C. (2009). The phenotype of persons having mosaicism for trisomy 21/Down syndrome reflects the percentage of trisomic cells present in different tissues. *American Journal of Medical Genetics*, 149, 573-583.
- Parra E. (2012). La enseñanza de los conceptos tácticos del fútbol en edades de formación. Obtenido de El blog de Rafa Benítez: <http://www.rafabenitez.com/web/es/blog/ensenanza-los-conceptos-tacticos-del-futbol/61/> [Consultado el 10 de noviembre de 2020]
- Pastor J., Pére N., Barona R. (1998). El sistema vestibular y sus alteraciones. Tomo I. Fundamentos y Semiología. Barcelona: Biblio, 284.
- Pate R., Pratt M., Blair S.N., Haskell W.L., Macera C.A., Bouchard C., Buchner D., Ettinger W., Heath G.W., King, A.C., et al. (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of the American Medical Association*, 273, 402-407.
- Perán S., Gil J. L., Ruiz F., Fernández-Pastor V. (1997). Development of physical response after athletics training in adolescents with Down's syndrome. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 7, 283-288.
- Perea J. (2009). Aprender trabajando. Fundación Síndrome de Down del Caribe. Barranquilla, Colombia. Convención Internacional de Naciones Unidas: Derechos de Personas con Discapacidad.
- Pérez A.I., García B.M. (2010). Síndrome de Down y Deporte. *Revista Digital*, 15 (146), 1-4.
- Pérez M., Cabrera W., Varela G., Garaulet M. (2010). Distribución regional de la grasa corporal: Uso de técnicas de imagen como herramienta de diagnóstico nutricional. *Nutrición Hospitalaria*, 25 (2): 207-223.

- Pikora T.J., Bourke J., Bathgate K., Foley K.R., Lennox N., Leonard H. (2014). Health conditions and their impact among adolescents and young adults with Down syndrome. *PLoS ONE*, 9(5), e96868.
- Pino J. (2002). Análisis funcional del fútbol como deporte de equipo. Wanceulen Editorial Deportiva, S.L. Sevilla.
- Pitetti K.H., Jackson J.A., Mays M.S., Fernández J.E., Stubbs N.B. (1988). Comparison of the physiological profiles of Down and non-Down Syndrome mentally retarded individuals. In: Proceedings of the Annual Conference of the Human Factors Association of Canada, 45-48.
- Pitetti K.H., Jackson J.A., Stubbs N.B., Campbell K.D., Battar S.S. (1989). Fitness levels of adult Special Olympic participants. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 6, 354-370.
- Pitetti K.H., Tan D.M. (1990). Cardiorespiratory responses of mentally retarded adults to airbrake ergometry and treadmill exercise. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 71,3 18-321
- Pitetti K.H., Campbell K.D. (1991). Mentally retarded individuals- a population at risk? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23, 586–593.
- Pitetti K.H., Tan D.M. (1991). Effects of a minimally supervised exercise program for mentally retarded adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(5), 594-601.
- Pitetti K.H., Climstein M., Campbell K.D., Barret P.J., Jackson J.A. (1992a). The cardiovascular capacities of adults with Down syndrome: A comparative study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24, 13-19.
- Pitetti K.H., Climstein M., Mays M.J., Barrett P.J. (1992b). Isokinetic arm and leg strength of adults with Down syndrome: a comparative study. *Archives Physical Medicine Rehabilitation*, 73, 847-50.
- Pitetti K., Rimmer J., Fernhall B. (1993). Physical fitness and adults with mental retardation: an overview of current research and future directions. *Sports Medicine*, 16, 23-56.
- Pitetti K.H., Boneh S. (1995). Cardiovascular fitness as related to leg strength in adults with mental retardation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 27 (3), 423-8.
- Pitteti K., Millar A.L., Fernhall B. (2000). Reliability of a peak performance treadmill test for children and adolescents with and without mental retardation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 17, 322-332.
- Pitteti K., Fernhall B. (2004). Comparing run performance of adolescents with mental retardation, with and without down syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 24, 219-228
- Pitetti K., Baynard T., Agiovlastis S. (2013). Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity. *Journal of Sport and Health Science*, 2 (1), 47-57.

- Platonov V.N., Bulatova M.M. (2001). La Preparación física. Barcelona: Paidotribo.
- Pochon R., Touchet C., Ibernón L. (2017). Emotion Recognition in Adolescents with Down syndrome: A nonverbal approach. *Brain Sciences*, 7(6), 55.
- Postigo J. (2013). La Evaluación de las capacidades físicas en Educación Infantil. Trabajo de Fin de Grado. Escuela Universitaria de Educación (Soria). Universidad de Valladolid.
- Pozo J. (2011a) Valoración auxológica del crecimiento I. *Pediatría Integral*. 2011-a; XV: 590-8.
- Pozo, J. (2011b) Valoración auxológica del crecimiento II. *Pediatría Integral*. 2011-b; XV: 691-701.
- Prado R. (2008). Valoración de la condición física en escolares con síndrome de Down. Segunda parte. efdeportes. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd117/condicion-fisica-en-escolares-con-sindrome-de-down.htm> [Consultado el 8 de Abril de 2020].
- Prasher V.P. (1995) Overweight and obesity amongst Down's syndrome adults. *Journal of Intellectual Disability Research*, 39, 437-41.
- Prentice A.M., Jebb S.A. (2001). Beyond body mass index. *Obesity Review*, 2, 141-147.
- Pueschel S.M., Solga P.M. (1992). Musculoskeletal disorders. In: Biomedical concerns in persons with Down syndrome, Brookes Pub Co.
- Pueschel S.M., Pueschel J.K. (1993). Síndrome de Down. Problemática biomédica. Barcelona: Masson.
- Pueschel S.M. (1997). Síndrome de Down. Hacia un futuro mejor. Guía para padres. Masson. Barcelona, (reedic.).
- Quero A. (s.f.) Deporte y síndrome de Down. Trabajo de Fin e Máster, Educación Especial. Disponible en <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/2593/Trabajo.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Consultado el 13 de abril 2020].
- Raglin J.S., Morgan W.O. (1987). Influence of exercise and quiet rest on state anxiety and blood pressure. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 19, 456-463.
- Ramírez W., Vinaccia S., Suárez G.R. (2004). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Revista de Estudios Sociales*, 18, 67-75.
- Real Decreto 334/1985, de 6 de marzo de ordenación Educación Especial. B.O.E. núm 65 de 16 de marzo de 1985.
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley general de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. B.O.E. núm. 289 de 3 de diciembre de 2013.

- Reilly T., Bangsbo J., Franks A. (2000) Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 669-683.
- Reindl M.S., Waltz M., Schippers A. (2016). Personalization, self-advocacy and inclusion: An evaluation of parent-initiated supported living schemes for people with intellectual and developmental disabilities in the Netherlands. *Journal of Intellectual Disabilities*, 20, 121–136.
- Reinoso G., Lomeli, I. (2018) Los efectos psicosociales del deporte y actividades adaptadas en niños con síndrome de Down: Una revisión sistemática. *Revista Argentina de Terapia Ocupacional*. 2, 1-4.
- Riddoch C, Savage J.M., Murphy N., Cran W., Boreham C. (1991). Long term health implications of fitness and physical activity patterns. *Archives of Disease in Childhood*, 66, 1426-1433.
- Rikli R.E., Jones C. J. (2001). Senior fitness test manual. Human Kinetics Publishers, Champaign, IL.
- Rikli R.E., Jones C.J. (2013). Senior fitness test manual, 2nd ed.; Human Kinetics: Pudsey, UK.
- Rimmer J.H., Kelly L.E. (1991). Effects of a resistance training program of adults with mental retardation. *Adapted Physical Activity Quarterly* 8, 146-153.
- Rimmer J.H. (1994). Fitness and Rehabilitation Programs for Special Populations. William C. Brown, Dubuque, IA.
- Rimmer J.H., Braddock D., Marks B. (1995) Health characteristics and behaviours of adults with mental retardation residing in three living arrangements. *Research in Developmental Disabilities*, 16, 489-99.
- Rimmer J.H., Heller T., Wang E., Valerio I. (2004). Improvements in physical fitness in adults with Down syndrome. *American Journal of Mental Retardation*, 109, 165-74.
- Rintala P., Valimaa R., Tynjala J., Boyce W., King M., Villberg J., Kannas L. (2011) Physical activity of children with and without long- term illness or disability. *Journal of Physical Activity and Health*, 8, 1066-1073.
- Riquelme I., Manzanal B. (2006). Factores que influncian el desarrollo motor de los niños con síndrome de Down. *Revista Médica Internacional Sobre el Síndrome de Down*, 10 (29), 18-24
- Rivas R.R. (2007). Ergonomía en el diseño y la producción industrial, 1ª Ed. Buenos Aires: Nobuko. Pp 165-166.
- Rivera Joven A., Roa Peralta L., Rojas Sánchez I., Mendoza D. (2020). Perfil de condición física de futbolistas universitarios que entrenan en altura moderada. *Revista en Ciencias y Movimiento Humano y Salud*, 17(2), 54-71.
- Robertson J., Emerson E., Gregory N., Hatton C., Turner S., Kessissoglou S., Hallam, A. (2000). Lifestyle related risk factors for poor health in residential settings for

- people with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 21, 469–86.
- Robles M.A. (2007). Incidencia y prevalencia del Síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down: Revista Española de Investigación e Información sobre el Síndrome de Down*, 93, 68-70.
- Rodríguez-Hernández M.L. (2016). Aplicabilidad de motricidad global para la educación infantil “stay in step” en escolares con síndrome de Down. *Actividad Física y Deporte: Ciencia y Profesión*, 2.
- Rogers P.T. (1994). Atención médica en el síndrome de Down: un planteamiento de medicina preventiva. Barcelona: Fundación Catalana Síndrome de Down.
- Roizen N.J., Patterson D. (2003). Down’s síndrome. *Lancet*, 361, 1281-9.
- Romero C. (2000). Hacia una concepción más integral del entrenamiento en fútbol. *Efdeportes, Revista Digital*. 5, 19.
- Rosales Y. (2012) Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos; una revisión. *Nutrición Hospitalaria*, 27, 6.
- Rosenfeld O., Tenenbaum G. (1992). Physical fitness in the industrial environment: perceived physical well-being benefits. *International Journal of Sport Psychology*, 23, 227-242.
- Rosselli M., Jurado M. B., Matute, E. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8 (1), 23-46.
- Rowell L.B., O’Leary D.S., Kellogs D.L. (1996). Handbook of physiology exercise: Regulation and integration of multiple system, vol. 12. Bethesda, M.D.
- Roy R.J., Edgerton, V. (2002). Skeletal muscle and motor unit architecture. In: Komi PV. (ed.). *Strength and power in sport*. 2<sup>nd</sup> ed. Blackwell Scientific Publications.
- Rubin S.S., Rimmer J.H., Chicoine B., Braddock D., McGuire, D.E. (1998). Overweight prevalence in persons with Down syndrome. *Mental Retardation*, 36 (3), 175-181.
- Rubio M.J., Berlanga V. (2012). Cómo aplicar las pruebas paramétricas bipareadas de *t* de student y ANOVA en SPSS. Un caso práctico. *Revista d’Innovacio y Recerca en Educació*, 5 (2), 3-11.
- Ruiz E. (2001). Evaluación de la capacidad intelectual en personas con síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down*, 18, 80-88.
- Ruiz E. (2004) Programa de educación emocional para niños y jóvenes con síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down*, 21, 84-93.
- Ruiz E. (2008). La función de la familia en la educación escolar en los alumnos con síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down*, 25 (2). 7 -11.
- Russo M.G., Paciolo G., Marino B., Pisacane C., Calabro P., Ammirati A., Calabro R. (1998). Echocardiographic evaluation of left ventricular systolic function in the Down syndrome. *American Journal of Cardiology*, 81, 1215.

- Sabo D. (2000). Comprender la salud de los hombres. Un enfoque relacional y sensible al género. OPS. *Harvard Center and Development Studies, Publicación Ocasional*, 4.
- Sacks B. (2003). What do we know about the movement abilities of children with Down syndrome? *Down Syndrome News and Update*, 2, 131-141.
- Sacks B., Buckley S. (2003). Motor development for individuals with Down syndrome—An overview. (Down Syndrome Issues and Information). Down Syndrome Educational Trust (ed.)
- Sáinz M., Ceballos V., Sánchez J., Merino A. (2010). Calidad de Vida. Encuesta sobre salud y calidad de vida en personas con síndrome de Down. España, 2010. Libro de Actas del II Congreso Iberoamericano sobre Síndrome de Down: La fuerza e la visión compartida, pp1225-1243.
- Salcedo C.D. (2018). Microfútbol y síndrome de Down. Retos pedagógicos en un escenario de inclusión. Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Licenciado en Educación Física y Deporte. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- Sallis J.F., Owen N. (1998). Determinants of physical activity. In: *Physical Activity & behavioral medicine*. California Publications Inc., pp110-52.
- Salvador J., Martínez M.L. (1989). Estudio epidemiológico del Síndrome de Down en España. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Dirección General de Planificación Sanitaria.
- Samarkandy M.M., Mohamed B.A., Al-Hamdan A.A. (2012). Nutritional assessment and obesity in Down syndrome children and their siblings in Saudi Arabia. *Saudi Medicine Journal*, 33 (11), 1216-1221.
- Sampedro M.F., Blasco G.M.G., Hernández A.M.M. (1993). El niño y la niña con Síndrome de Down. En: Bautista R. (Ed.), *Necesidades educativas especiales* (2ª ed.). Málaga: Ediciones Aljibe, pp 227-249.
- Samur-San-Martin J.E., Moreira Gonçalves E., Bertapelli F., Texeira Mendes S., Guerra Junior G. (2016). Body mass index cutoff point estimation as obesity diagnostic criteria in Down syndrome adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 33(5), 1090-1094.
- Sanchíz M.L., Traver J.A. (2006). La Educación en el Siglo XXI necesidad de educar las habilidades sociales. *Ámbito Educativo, Personal y Profesional*, 1- 13.
- Santamaría M., Verdugo M., Orgaz B., Gómez L., Jordán de Urries F. (2012). Calidad de vida percibida por trabajadores con discapacidad intelectual en empleo ordinario. *Siglo Cero*, 43 (2), 46-61.
- Schalock R.L., Verdugo M.A. (2002) Handbook on quality of life for human service practitioners. American Association on Mental Retardation, Washington, DC.
- Schalock R.L., Verdugo M.A. (2003). Calidad de vida. Manual para profesionales de educación, salud y servicios sociales. Alianza, Madrid.

- Schalock R.L., Verdugo M.A. (2006). Revisión actualizada del concepto de calidad de vida. En: Verdugo M.A. (Dir): Cómo mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad. Instrumentos y estrategias de evaluación, Salamanca: Amarú, pp 29-41.
- Schalok R., Verdugo M.A. (2007). El concepto de calidad de vida en los servicios y apoyos para personas con discapacidad intelectual. *Siglo Cero*, 38 (4), 21-36.
- Schalock R.I. Keith K.D., Verdugo M.A., Gómez E.I. (2010) Quality of life model development in the field of intellectual disabilities. In: R. Kober (Dir), Quality of life for people with intellectual disability. New York Springer, pp 17-32.
- Sharav T., Bowman T. (1992). Dietary practices, physical activity, and body mass index in a selected population of Down syndrome children and their siblings. *Clinical Pediatrics*, 31(6), 341-344.
- Seidi C., Montgomery D., Reid G. (1989) Stair stepping efficiency of mentally handicapped and nonmentally handicapped adult females. *Ergonomics*, 32, 519–526.
- Seidi L., Reid G., Montgomery D.L. (1987). A critique of cardiovascular fitness testing with mentally retarded persons. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 4, 106-116.
- Selby N., Nequesha D., Marlon F. (2012). Use of anthropometry in monitoring the nutritional and health status of person. In: Preedy VR, (ed). Handbook of anthropometry: physical measures of human form in health and disease: Springer, 2473-2493.
- Serón P., Muñoz S., Lanás F. (2010). Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena. *Revista Médica de Chile*, 138, 1232-1239.
- Sesso H.D., Paffenbarger R.S. Jr., Lee I.M. (2000) Physical activity and coronary heart disease in men: the Harvard Alumni Health Study. *Circulation*. 102(9), 975–80.
- Sharav T., Bowman T. (1992). Dietary practices, physical activity, and body-mass index in a selected population of Down syndrome children and their siblings. *Clinical Pediatrics Philadelphia*, 31 (6), 341-344.
- Sheppard J.M., Young W.B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24, 919-932.
- Shields N., Dodd K. (2004). A systematic review on the effects of exercise programmes designed to improve strength for people with Down syndrome. *Physical Therapy Reviews*, 9(2), 109-115.
- Shields N., Taylor N.F., Dodd K.J. (2008). Effects of a community-based progressive resistance training program on muscle performance and physical function in adults with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89, 1215-1220.
- Shields N., Dodd K.J., Abblitt C. (2009) Do children with Down syndrome perform sufficient physical activity to maintain good health? A pilot study. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26, 307-20.

- Shields N., Taylor N.F. (2010). A student-led progressive resistance training program increases lower limb muscle strength in adolescents with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Journal of Physiotherapy*, 56, 187-93.
- Siervo M., Jebb S.A. (2010). Body composition assessment: theory into practice: introduction of multicompartiment models. IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine. *The Quarterly Magazine of the Engineering in Medicine & Biology Society*, 29 (1), 48–59.
- Silva N. (2009). Comparative study of the manual handgrip force in individuals with Down syndrome. *Fitness and Performance Journal*, 8 (5), 383-388.
- Silverthorn D.U. (2019). Fisiología humana: un enfoque integrado. 8ª edición. Editorial Medica. Panamericana. Madrid, España.
- Simila S., Niskanen P. (1991). Underweight and overweight cases among the mentally retarded. *Journal of Mental Deficiency Research*, 35, 160–4.
- Skowronski W., Horvat M., Nocera J., Roswal G., Croce, R.V. (2009). Eurofit Special: European fitness battery score variation among individuals with intellectual disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26, 54-67.
- Smith B.A., Ulrich B.D. (2008). Early onset of stabilizing strategies for gait and obstacles: Older adults with Down Syndrome. *Gait Posture* 28 (3), 448-455.
- Smith R.E., Smoll F.L. (1991). Behavioral research and intervention in youth sports. *Behaviour Therapy*, 22, 329-344.
- Soler A., Xandri J.M. (2011). Nutritional status of intellectual disables persons with Down syndrome. *Nutrición Hospitalaria*, 26(5), 1059-1066.
- Solís P. (2014). Calidad de vida y necesidades percibidas en personas con discapacidad intelectual que envejecen. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo, España.
- Soundy A., Freeman P., Stubbs B., Probst M., Roskell C., Vancampfort D. (2015). The psychosocial consequences of sports participation for individuals with severe mental illness: A metasynthesis review. *Advances in Pschiatric*, 8.
- Spaaij R. (2009). The glue that holds the community together. Sport and sustainability in rural Australia. *Sport in Society*, 12(9), 1132-1146.
- Spanò M., Mercuri E., Randò T., Pantò T., Gagliano A., Henderson S., Guzzetta, F. (1999) Motor and perceptual-motor competence in children with Down syndrome: variation in performance with age. *European Journal of Paediatrics Neurology*, 3, 7-14.
- Sparrow S., Cicchetti D., Balla D. (2005). Vineland-II adaptative behavior scales (2ª ed.). Bloomington, Minnesota: Pearson
- Stancliffe R.J. (1999). Proxy respondents and the reliability of the quality-of-life questionnaire empowerment factor. *Journal of Intellectual Disability Research*, 43, 185-193.



- Stancliffe R.J., Lakin K.C., Larson S., Engler J., Bershadsky J., Taub S., Ticha, R. (2011). Overweight and obesity among adults with intellectual disabilities who use intellectual disability/developmental disability services in 20 U.S. States. *American Journal of Intellectual and Developmental Disabilities*, 116 (6), 401–418.
- Stempel C. (2006). Gender, social class, and the sporting capital-economic capital nexus. *Sociology of Sport Journal*, 23, 273-292.
- Stephens T. (1988). Physical activity and mental health in the United States and Canada: evidence from four population surveys. *Preventive Medicine*, 17, 35-47.
- Stone M.H., Collins D., Plisk S., Hatty G., Stone M.E. (2000). Training principles: Evaluation of modes and methods of resistance training. *Strength & Conditioning Journal*, 22, 65-76.
- Suomi R., Surburg P.R., Lecius P. (1995). Effects of hydraulic resistance strength training on isokinetic measures of leg strength in men with mental retardation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 12, 377-387.
- Suverza A., Haua K. (2009). Manual de antropometría, México DF: Universidad Iberoamericana, pp 10.
- Tanasescu M., Leitzmann M.F., Rimm E.B., Willett W.C., Stampfer M.J., Hu, F.B. (2002). Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men. *Journal of American Medical Association*, 288 (16), 1994-2000.
- Taylor H.L., Buskirk E., Henschel, A. (1955). Maximal oxygen intake as an objective measure of cardio-respiratory performance. *Journal of Applied Physiology*, 8, 73-80.
- Tejero-González C., Martínez-Gómez D., Bayón-Serna J., Izquierdo-Gómez R., Castro-Piñero J., Veiga O.L. (2013). The Alpha test battery in adolescents with Down syndrome. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 27 (11), 3221-3224.
- Temple V.A., Frey G.C., Stanish, H.I. (2006). Physical activity of adults with mental retardation: review and research needs. *American Journal of Health Promotion*, 21, 2-12.
- Terblanche E., Boer P. (2013). The functional fitness capacity of adults with Down syndrome in South Africa. *Journal of Intellectual Disability Research*, 57, 826-36.
- Terreros I.P. (2015). Habilidades sociales en niños con síndrome de Down. Trabajo de Titulación Previo a la obtención del Título de Psicólogo Clínico. Unidad Académica de Ciencias Sociales. Universidad Técnica de Machala. Ecuador.
- Test D.W., Neale M. (2004). Using the self-advocacy strategy to increase middle graders' IEP participation. *Journal of Behavioral Education*, 13 (2), 135-145.
- Thach W.T., Bastian A. J. (2003). Role of the cerebellum in the control and adaptation of gait in health and disease. In: Brain Mechanisms for the Integration of Posture and Movement (eds Mori S., Stuart D.G., Wisendanger M.). Elsevier, Amsterdam, pp 411-22

- Thomson M.M. (1963). Psychological characteristics relevant to the education of the pre-school mongoloid child. *Mental Retardation*, 1, 148-151.
- Threvethan R. (2009). Self-assessment of foot health: requirements, issues, practicalities, and challenges. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 99 (5), 460-471.
- Thuline H.C., Pueschel S.M. (1982). Cytogenetics in Down syndrome. In: Pueschel SM, Rynders JE, (eds.) *Down Syndrome: Advances in Biomedicine and the Behavioral Sciences*. Cambridge: Ware Press; pp. 133.
- Tomkinson G.R., Léger L.A., Olds T.S., Cazorla G. (2003). Secular trends in the performance of children and adolescents (1980-2000): An analysis of 55 studies of the 20m shuttle run test in 11 countries. *Sports Medicine*, 33, 285-300.
- Toro-Bueno S., Zarco-Resa J.A. (1998). *Educación Física para niños y niñas con necesidades educativas especiales*. Málaga: Ed Aljibe.
- Trainor A. (2002). Self-determination for students with learning disabilities: is it a universal value? *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 15 (6), 711-715.
- Trainor A. (2005). Self-determination perceptions and behaviours of diverse students with LD during the transition planning process. *Journal of Learning Disabilities*, 38 (3), 233-249.
- Tsimaras V., Giagazoglou P., Fotiadou E., Christoulas K., Angelopoulou N. (2003). Jog-walk training in cardiorespiratory fitness of adults with Down syndrome. *Perceptual and Motor Skills*, 96, 1239-1251.
- Tsimaras V.K., Fotiadou E.G. (2004). Effect of training on the muscle strength and dynamic balance ability of adults with Down syndrome. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18 (2), 343-347.
- Tukiainen T., Pirinen M., Sarin A. P., Ladenvall C., Kettunen J., Lehtimäki T., Lokki M. L., Perola M., Sinisalo J., Vlachopoulou E., Eriksson J. G., Groop L., Jula A., Järvelin M. R., Raitakari O. L., Salomaa V., Ripatti S. (2014). Chromosome X-wide association study identifies loci for fasting insulin and height and evidence for incomplete dosage compensation. *PLOS Genetics*, 10 (2), e1004127.
- Turpín A. (2007). Atención Temprana: Aspectos específicos en el síndrome de Down. I Jornada Científica, Santander. Disponible en <http://studylib.es/doc/204400/descargar-conferencia> [Consultado el 15 de abril de 2020].
- Ulrich B.D., Haehl V., Buzzi U.H., Kubo M., Holt K.G. (2004). Modeling dynamic resource utilization in populations with unique constraints: preadolescents with and without Down syndrome. *Human Movement Science*, 23, 133-156.
- Uyanik M., Bumin G., Kayihan H. (2003). Comparison of different therapy approaches in children with Down syndrome. *Pediatrics International*, 45, 68-73.
- Vaccaro P., Mahon A.D. (1989). The effects of exercise on coronary heart disease risk factors in children. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 8 (3), 139-153.

- Valerio I., Rimmer J.H., Heller T., Wang E. (2003) Improving physical fitness in adults with Down syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35 (5), 374.
- Van Dellen T., Vaessen W., Schoemaker M.M. (1990). *Developmental biopsychology: experimental and observational studies in children at risk*. Kalverboer, A.F. (ed.). 8ª ed. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press, Vol. International Academy for Research in Learning Disabilities monograph series.p. 135-1536
- Van Langendonck L., Claessens A.L., Vlietinck R., Derom, C., Beunen G. (2003a). Influence of weight-bearing exercises on bone acquisition in prepubertal monozygotic female twins: a randomized controlled prospective study. *Calcified Tissue International*, 72, 666-674.
- Van Langendonck L., Lefevre J., Claessens A. L., Thomis M., Philippaerts R., Delvaux K., Lysens R., Renson R., Vanreusel B., Vanden Eyde B., Dequeker J., Beunen G. (2003b). Influence of participation in high-impact sports during adolescence and adulthood on bone mineral density in middle-aged men: A 27-year follow-up study. *American Journal of Epidemiology*, 158, 525-533. a
- Van Poppel M.N.M., Chinapaw M.J.M., Mokkink L.B., van Mechelen W., Terwee C.B. (2010). Physical activity questionnaires for adults: A systematic review of measurement properties. *Sports Medicine*, 40, 565–600.
- Vanhees L., Lefevre J., Philippaerts R., Martens M., Huygens W., Troosters T. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 2 (2), 102-14.
- Varela A.M., Sardinha L.B., Pitetti K.H. (2001). Effects of an aerobic rowing training regimen in young adults with Down syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 106, 135–144.
- Vázquez J.E. (2001). Educación física de base y actividades lúdicas. En: Flórez J., Troncoso M.V. En: síndrome de Down y Educación. Barcelona: Salvat.
- Vega M. (2014). Incidencia de un Programa de Actividad Recreativa y Deportiva, sobre la Conducta Adaptativa y la Motricidad en las Personas con Síndrome de Down, desde la Perspectiva de los Padres. Tesis Doctoral. Puerto Rico.
- Vega V., Jenaro C., Morillo M., Cruz M., Flores N. (2011). Servicios residenciales en Chile, calidad de vida y apoyos: aproximación a una realidad desconocida. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 1(3), 52-70.
- Vega V., Jenaro C., Flores N., Cruz M., Ataza C. (2013). Calidad de vida de adultos con discapacidad intelectual institucionalizados en Chile desde la perspectiva de los proveedores de servicios. *Universitas Psychologica*, 12 (3), 923-932.
- Vega V., Álvarez I., Jenaro C. (2018). Autodeterminación: explorando las autopercepciones de adultos con Síndrome de Down chilenos. *Siglo Cero*, 49 (2), 84-104.
- Venkata Ramana Y., Kumaru M.S, Rao S. Balakrishna N. (2004). Efectos de los cambios en el perfil de la composición corporal sobre el VO2 máx. y el máximo rendimiento de trabajo en atletas. *PubliCE Premium*. Pid. 305.

- Venturino W. (1990). Anatomía y fisiología. Montevideo: Editorial Barreiro y Ramos, 196.
- Verdugo M.A.; Shalock R.L. (2010). Últimos avances en el enfoque y concepción de las personas con discapacidad intelectual. *Siglo Cero*, 41 (4), 7-21.
- Verdugo M.A. (2011). Dignidad, igualdad, libertad, inclusión, autodeterminación y calidad de vida. *Siglo Cero*, 42 (4), 18-23.
- Verdugo M., Gómez L., Arias B., Navas P. (2012). Evidencias de validez del modelo de calidad de vida de ocho dimensiones y aplicación de la escala integral en distintos países. En: Verdugo M., Canal R., Jenaro C., Badia M., Aguado A. Aplicación del paradigma de calidad de vida a la intervención con personas con discapacidad desde una perspectiva integral. Salamanca: INICO, pp 11-26.
- Veroz R., Yagüe J. M., Tabernero B. (2015). Incidencia de dos modelos de competición de fútbol sobre los valores socioeducativos en pre-benjamines. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, (28), 84-89
- Vicente-Campos D., Mora J., Castro-Piñero J., González-Montesinos J.L., Conde-Caveda J., Chicharro J.L. (2012). Impact of a physical activity program on cerebral vasoreactivity in sedentary elderly people. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52 (5), 537-44.
- Vicente-Rodríguez G., Rey-Lopez J. P., Mesana M.I., Poortvliet E., Ortega F.B., Polito A., Moreno L.A. (2012). Reliability and intermethod agreement for body fat assessment among two field and two laboratory methods in adolescents. *Obesity*, 20 (1), 221-228.
- Vila C. (1999). Fundamentos prácticos de la preparación física en el tenis. Barcelona. Paidotribo.
- Villar E. (1992). Aprendizaje, motivación y conducta adaptativa: La búsqueda de empleo de los titulados superiores. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona, España.
- Vis J.C., de Bruin-Bon R.H., Bouma B.J., Backx A.P., Huisman S.A., Imschoot L., Mulder B.J. (2012). The sedentary heart: physical inactivity is associated with cardiac atrophy in adults with an intellectual disability. *International Journal of Cardiology*, 158 (3), 387-93.
- Vived E., Betbesé E., Díaz M. (2012). Formación para la inclusión social y la vida independiente. *Revista Síndrome Down Adultos*, 11, 2-14.
- Vived E., Betbesé E., Díaz M. (2013). Formación para la inclusión social y la vida independiente (II): Desarrollo y resultados. *Síndrome de Down. Revista Vida Adulta*, 13, 1-16.
- Vogt T., Schneider S., Abeln V., Anneken V., Strüder H.K. (2012). Exercise, mood and cognitive performance in intellectual disability. A neurophysiological approach. *Behavioural Brain Research*, 226, 473-480.
- Vroman K. (2015). Adolescent development: Transitioning from child to adult. In: Case Smith J., O'Brien J.C (eds.), Occupational therapy for children and adolescent. St. Louis, MO: Elsevier, pp. 102-108.

- Walseth K. (2008). Bridging and bonding social capital in sport-experiences of young women with an immigrant background. *Sport, Education and Society*. 13 (1), 1-17.
- Wang W.Y., Chang J.J. (1997). Effects of jumping skill training on walking balance for children with mental retardation and Down syndrome. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*. 13, 487-95.
- Ward K., Trigler J.S. (2002). Reflexiones sobre la investigación participativa con personas que tienen discapacidades en el desarrollo. Siglo Cero, *Revista Española sobre Discapacidad Intelectual*, 33 (1), 45-47.
- Weber R., French R. (1988). Down's syndrome adolescents and strength training. *Clinical Kinesiology*. 42(1):13-21.
- Wehmeyer M.L. (1996). Self-determination in youth with severe cognitive disabilities: From theory to practice. L. Powers, G. Singer.
- Wehmeyer, M.L., Gager W. (2003). The impact of personal characteristics of people with intellectual and developmental disability on self-determination and autonomous functioning. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 16, 255-265.
- Wehmeyer M., Agran M., Hughes C., Martin J., Mithaug D., Palmer S. (2007). Promoting self-determination in students with intellectual and developmental disabilities. En: Discapacidad e inclusión manual para la docencia. Amaru: Salamanca.
- Wein H. (1995). Fútbol a la medida del niño. Madrid: Real Federación Española de Fútbol.
- Weiss M.R. (2004). Developmental sport and exercise psychology: A lifespan perspective. Morgantown, WV: Fitness Information Technology.
- Welford A. T. (1980). Choice reaction time: basic concepts. In: Welford A.T. (ed.), Reaction time. New York: Academy Press, pp. 73-128.
- Will E., Fidler D., Daunhauer L.A. (2014). Executive function and planning in early development in Down syndrome. *International Review of Research in Developmental Disabilities*, 47, 77-98.
- Williams P.T. (2013). Dose-response relationship of physical activity to premature and total all-cause and cardiovascular disease mortality in walkers. *PlosOne*. 8 (11), 78777.
- Williamson W., Fuld J., Westgate K., Sylvester K., Ekelund U., Brage S. (2012). Validity of reporting oxygen uptake efficiency slope from submaximal exercise using respiratory exchange ratio as secondary criterion. *Pulmonary Medicine*, 874020.
- Wilmore J.H., Costill D.L., Kenney L. (2008). Adaptations to resistance training. *Physiology of sport and exercise*, (4<sup>th</sup> ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wilner N.J., Tone, E.B. (2014). Physical activity and stress resilience: Considering those at-risk for developing mental health problems. *Mental Health and Physical Activity*, 8, 1-7.

- Winders P. (2001) The Goal and Opportunity of Physical Therapy for Children with Down Syndrome. *Down Syndrome Quarterly*, 6, 1-4.
- Winders P. (2013). What are some of the challenges that babies with Down Syndrome face in their gross motor development? *International Journal of Down Syndrome* 22, 3.
- Wisløff U., Helgerud J., Hoff J. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30, 462-467.
- Wisniewski K.E., Bobinski M. (1995). Estructura y función del sistema nervioso en el Síndrome de Down. En: Perera J., (director). Síndrome de Down, aspectos específicos. Barcelona: Editorial Masson, p. 11-2.
- Witte R.S., John S. (2017). Statistics (11<sup>a</sup> ed). Wiley.
- World Medical Association (2013). Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects *Journal of American Medical Association*, 310, 2191–2194.
- Wuang Y., Ju Y.H. (2002). Promoting balance and jumping skills in children with Down syndrome. *Perceptual Motor Skills*, 94(2), 443-448.
- Wuang Y., Wang C.C., Huang M.H., Su C.Y. (2009). Prospective study of the effect of sensory integration, neurodevelopmental treatment and perceptual motor therapy on the sensorimotor performance in children with mild mental retardation. *American Journal of Occupational Therapy*, 63, 439-450.
- Wuang Y., Chiang C., Su C., Wang C. (2011). Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in children with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 23, 312-321.
- Wuang Y., Su, C.Y. (2012). Patterns of participation and enjoyment in adolescents with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 841-848.
- Yagüe J. M., Herrero A. J., Tabernero B., Veroz R. (2017). Diseño y validación del cuestionario «Deporteduca» para conocer la incidencia de la competición sobre algunos valores socioeducativos en el ámbito de la iniciación al fútbol. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, 2017(31), 197-201.
- Yildirim N.U., Erbahçeci F., Ergun N., Pitetti K.H., Beets M.W. (2010). The effect of physical fitness training on reaction time in youth with intellectual disabilities. *Perceptual and Motor Skills*, 111 (1), 178-186 7.
- Young W.B., McDowell M.H., Scarlett B.J. (2001). Specificity of sprint and agility training methods. *The Journal of Strength Condition Research* 15 (3), 315-319.
- Yu S., Yarnell J.W., Sweetnam P.M., Murray L. (2003). What level of physical activity protects against premature cardiovascular death? The Caerphilly study. *Heart*, 89 (5), 502-6.

Zhang D., Benz M.R. (2006). Enhancing self-determination of culturally diverse students with disabilities: Current status and future directions. *Focus on Exceptional Children*, 38 (9), 1-12.

Ziviani J., Elkins J. (1995). La motricidad fina en el aula. En: Burns I., Gunn P, (ed.) El síndrome de Down. Estimulación y actividad motora. Barcelona: Empresa Editorial Herder S.A.

Zuñiga Galavíz U., De León Fierro L.G. (2007). Somatotipo en futbolistas semiprofesionales clasificados por su posición de juego. *International Journal in Sports Science*, 3, 29-36.

### **Páginas Web**

[www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov)

[www.down21.org](http://www.down21.org)

<https://downcordoba.org>

<https://es.fifa.com>

[www. ClinicalTrials.gov](http://www.ClinicalTrials.gov)

[www.fundadepts.org](http://www.fundadepts.org)

[www.genome.gov](http://www.genome.gov)

[www.ibv.org](http://www.ibv.org)

[www.imdsa.org/Resources/Documents/Information/fenotipodown.pdf](http://www.imdsa.org/Resources/Documents/Information/fenotipodown.pdf)

[www.ipaq.ki.se](http://www.ipaq.ki.se)

<https://www.laliga.com/laliga-genuine-santander/que-es>

[www.lavanguardia.com/vida/salud/](http://www.lavanguardia.com/vida/salud/)

[www.mscbs.gob.es](http://www.mscbs.gob.es)

[www.rae.es](http://www.rae.es)





## **12. ANEXOS**

### **12.1. ANEXO I. DOSSIER DE LALIGA GENUINE SANTANDER**





**LaLiga**

**GENUINE**



## **DOSSIER AGF**

**CÓRDOBA - 18, 19 Y 20 DE ENERO  
TEMPORADA 2018/2019**

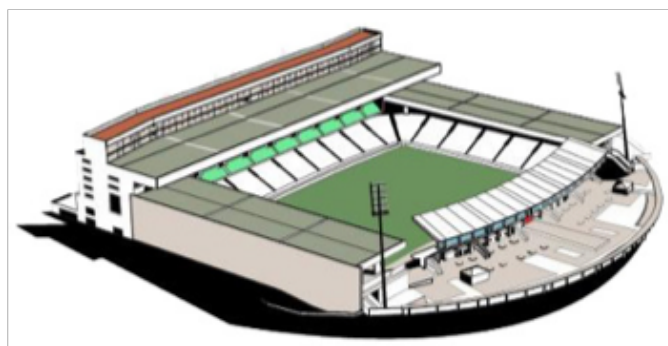


**CÓRDOBA CF**



## ÍNDICE

4	ITINERARIO
5	DIRECCIONES
6	HORARIO DE COMIDAS
7	CONVOCATORIAS
13	REGLAMENTO
19	PUNTOS Y FAIR-PLAY
20	CALENDARIO
21	EQUIPACIONES
22	ESTADIO NUEVO ARCÁNGEL
23	DATOS ÚTILES



ESTADIO NUEVO ARCÁNGEL





## ITINERARIO

### EQUIPO GENUINE: CÓRDOBA CF

Itinerario de viaje y direcciones para la primera jornada de LaLiga Genuine 2018/2019 en Córdoba

VIERNES 18 DE ENERO DE 2019					
LUGAR SALIDA	LUGAR LLEGADA	TRANSPORTE	H. SALIDA	H. LLEGADA	COMPAÑÍA
Casa	Hotel Córdoba Center (Córdoba)	Cuenta propia	-	18:00	-
SÁBADO 19 DE ENERO DE 2019					
LUGAR SALIDA	LUGAR LLEGADA	TRANSPORTE	H. SALIDA	H. LLEGADA	COMPAÑÍA
Hotel Córdoba Center (Córdoba)	Estadio Nuevo Arcángel (Córdoba)	Autobús	08:00	08:30	Competición
PARTIDO 1					
Estadio Nuevo Arcángel (Córdoba)	Hotel Córdoba Center (Córdoba)	Autobús	11:00	11:30	Competición
COMIDA					
Hotel Córdoba Center (Córdoba)	Estadio Nuevo Arcángel (Córdoba)	Autobús	15:30	16:00	Competición
PARTIDO 2					
Estadio Nuevo Arcángel (Córdoba)	Hotel Córdoba Center (Córdoba)	Autobús	18:30	19:00	Competición
Hotel Córdoba Center (Córdoba)	Caballerizas Reales (Córdoba)	Autobús	20:30	20:45	Competición
Caballerizas Reales (Córdoba)	Hotel Córdoba Center (Córdoba)	Autobús	23:00	23:15	Competición
DOMINGO 20 DE ENERO DE 2019					
LUGAR SALIDA	LUGAR LLEGADA	TRANSPORTE	H. SALIDA	H. LLEGADA	COMPAÑÍA
Hotel Córdoba Center (Córdoba)	Estadio Nuevo Arcángel (Córdoba)	Autobús	10:00	10:30	Competición
PARTIDO 3					
Estadio Nuevo Arcángel (Córdoba)	Casa	Autobús	15:00*	-	-
*Tras finalización de entrega de medallas.					



## DIRECCIONES

### ALOJAMIENTO

HOTEL CÓRDOBA CENTER	
NOMBRE	Hotel Córdoba Center
DIRECCIÓN	Av. de la Libertad, 4 14006 - Córdoba

### RESERVAS

HABITACIONES Y SERVICIOS	
JUGADORES	8 habitaciones dobles
ENTRENADORES	2 habitaciones dobles
SERVICIOS	Desayuno, comida y cena Entrada primer día (viernes) con cena Salida último día (domingo) con picnic

### TERRENOS DE JUEGO

Los campos en que se disputarán los partidos se encuentran situados en:

ESTADIO MUNICIPAL "NUEVO ARCÁNGEL"	
DIRECCIÓN	Avenida del Arcángel s/n 14010 - Córdoba
TIPO DE HIERBA	Césped artificial de nueva generación
SERVICIOS	Graderías, luz artificial y servicio de bar





## HORARIO DE COMIDAS

VIERNES 18 DE ENERO DE 2019		
COMIDA	LUGAR	HORA
Cena	Hotel	20:00
SÁBADO 19 DE ENERO DE 2019		
COMIDA	LUGAR	HORA
Desayuno	Hotel	07:15
Comida	Hotel	13:30
Cena	Hotel	19:45
DOMINGO 20 DE ENERO DE 2019		
COMIDA	LUGAR	HORA
Desayuno	Hotel	08:30
Comida	Picnic	14:30



**CONVOCATORIA OFICIAL 2ª FASE**
**EN CÓRDOBA 18/19 DEL 17/01/2019 AL 19/01/2019**

**CÓRDOBA CF**

JUGADORES			CUERPO TÉCNICO	
Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI
<input type="radio"/> 1	ANTONIO DAVID TRILLO MOLINO	30999841G	LUIS JAVIER TRILLO MOLINO	30799719M
<input type="radio"/> 2	JOSÉ ANTONIO CARMONA ALCAIDE	31883022P	CARLOS LOSADA MARTINEZ	30951262R
<input type="radio"/> 4	ÁLVARO AGUILERA AGUILERA	50640799C	JOSÉ CARMONA VÁZQUEZ	30791011Z
<input type="radio"/> 5	CARLOS GUSTAVO RUIZ ROJAS	30951552S	MANUEL AGUILAR LÁZARO	44357750L
<input type="radio"/> 6	FABIAN CÁMARA ALCAIDE	45740088B		
<input type="radio"/> 7	JUAN JOSE LISEDAS PIERIS	30834780Z		
<input type="radio"/> 8	MANUEL ROMERO CAMACHO	45738691V		
<input type="radio"/> 9	ADRIAN MELLADO RODRIGUEZ	45887826C		
<input type="radio"/> 10	JUAN MARÍN CABEZUELO	26972566Y		
<input type="radio"/> 11	JUAN ANTONIO AGUILAR LÓPEZ	45887553T		
<input type="radio"/> 12	JUAN JOSÉ CALERO MEDINA	30971098B		
<input type="radio"/> 13	JUAN BENAVENTE RUIZ	30800999C		
<input type="radio"/> 14	JESÚS ALBERT GARCÍA	30977595E		
<input type="radio"/> 15	SERGIO CRESPO MORALES	30977533Y		
<input type="radio"/> 16	JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ GALÁN	32733132S		
<input type="radio"/> 17	JESÚS MAYA CUBERO	46070302Z		

**INSTRUCCIONES QUE SEGUIR PARA ENTREGAR LA CONVOCATORIA**

**1-** Antes de cada partido se debe de comprobar que los números de las equipaciones coincidan con el número de la convocatoria presentada mediante la aplicación.

**2-** Se deberá marcar con una (X) dentro del círculo indicado. Unicamente aquellos jugadores que vayan a formar el ocho (8) inicial.

**3-** Arrancar esta hoja del dossier y entregar al director del campo en el que disputaréis el encuentro.

En caso de que se encuentre uno o varios dorsales diferentes a la convocatoria, se deberán de realizar los cambios en esta misma hoja, tachando y añadiendo al lado el dorsal correcto.







## REGLAMENTO

### SOBRE EL TERRENO DE JUEGO

- Mantener una actitud positiva ante el juego.
- Respetar la filosofía y el espíritu de las reglas.
- Abanderar los valores deportivos.
- Respetar a cualquier miembro del equipo contrario o propio equipo.
- Respetar las decisiones de los árbitros.
- Atender las indicaciones de los responsables de campo.
- Disfrutar del partido y de la competición.

### FUERA DEL TERRENO DE JUEGO

- Respetar al equipo organizador, personal del hotel, etc.
- Respetar el tiempo de descanso entre las 23:00 y las 8:00 del día siguiente.
- Seguir las instrucciones marcadas por la organización y los acompañantes de equipo.
- Cumplir estrictamente con los horarios previstos: partidos, desplazamientos, buffet, etc.
- Cuidar y respetar las instalaciones deportivas, apartamentos, autobuses, etc.

### OTRAS CONSIDERACIONES

- Los técnicos y auxiliares técnicos de cada equipo son los únicos y máximos responsables de sus jugadores. Están obligados a tenerlos bajo control en todo momento, durante los traslados y la duración de la competición.
- La organización no se responsabilizará de los daños personales o materiales producidos por mal uso, mala conducta o por ausencia de sus responsables.
- Un comportamiento inapropiado puede ser motivo de expulsión del torneo.

### OBSERVACIONES SOBRE LAS REGLAS

La regulación normativa, organización y desarrollo de la competición LALIGA GENUINE SANTANDER correspondiente a la temporada 2018/2019, se rige por las disposiciones contenidas en la normativa desarrollada internamente por LaLiga.

La normativa de juego aplicable a los partidos de LALIGA GENUINE SANTANDER se rige en virtud de lo dispuesto en las Reglas de Juego de International Football Association Board (IFAB), incluyendo las adaptaciones que desde LaLiga se ha considerado realizar debido a la especificidad de los participantes.

LaLiga se reserva el derecho de realizar cambios en el contenido normativo, así como en el marco organizativo del evento, incluyendo, en todo caso: distribución de equipos, asignación de horarios y de campos de juego o formato de competición. De producirse alguna de estas modificaciones, el responsable de cada equipo afectado será informado con la mayor antelación posible.

### EL TERRENO DE JUEGO

Los partidos se celebrarán en terrenos de juego que reúnan las condiciones reglamentarias determinadas para encuentros de fútbol 8.

### EL BALÓN

En todos los partidos se utilizará el balón oficial de la competición (talla 4).



## REGLAMENTO

### LOS JUGADORES

La competición se desarrollará bajo una categoría única y mixta en la modalidad de fútbol 8.

En ningún caso se permitirá la participación de jugadores/as que no estén debidamente incluidos en la convocatoria oficial.

### NÚMERO DE JUGADORES

El partido será jugado por dos equipos compuestos, cada uno de ellos, por ocho jugadores, uno de los cuales actuará como guardameta.

Cada equipo podrá presentar, antes de iniciarse el partido, hasta 16 licencias de jugadores, los cuales figurarán inscritos en el acta del mismo.

Cuando, durante el desarrollo de un encuentro, por las circunstancias que fueren, un equipo quedase con menos de seis jugadores sobre el terreno de juego, el árbitro dará por concluido dicho partido.

### PARTICIPACIÓN Y SUBSTITUCIONES

Todos los jugadores/as deberán jugar como mínimo una de las tres primeras partes del partido. Ninguno de los jugadores podrá participar en más de tres partes durante el transcurso de un partido.

En las tres primeras partes no podrán realizarse cambios durante el transcurso del juego, excepto por causas de fuerza mayor o de una lesión manifiesta del jugador/a.

Solamente podrán realizarse sustituciones de jugadores/as a partir del cuarto tiempo. Deberán realizarse sin detener el juego (excepto el portero), por el centro del campo y previa autorización del director de partido.

*En relación con este artículo y atendiendo a la problemática planteada por algunos equipos, a partir de la Segunda Fase de la competición, se excluirá al jugador con la demarcación de "Portero", de la obligatoriedad de disputar un máximo de tres partes en cada partido, de esta forma será el único jugador de campo que podrá disputar las cuatro partes del partido en caso de necesidad, no obstante se aconseja a todos los equipos que viajen con dos porteros.*

### EL EQUIPAMIENTO DE LOS JUGADORES

Los equipos GENUINE deberán utilizar la misma equipación de juego que el primer equipo profesional del club/SAD al cual representen durante la temporada en curso.

Deberán disponer de, al menos, otro segundo uniforme, que deberá distinguirse claramente del primero.

En caso de similitud en el color de los uniformes de ambos equipos, el equipo situado como local será el encargado de jugar con la primera equipación.

Sin perjuicio de lo establecido en el párrafo anterior, de mediar acuerdo previo de ambos equipos y con la autorización de la organización, se podrá utilizar el segundo uniforme aún actuando como local.

Si se utilizase camiseta térmica o pantalón térmico, ambos deberán tener el color principal de la camiseta y del pantalón de juego respectivamente. Además, el largo de este último no deberá sobrepasar las medidas del pantalón de juego.

El guardameta sí podrá utilizar guantes de portero, gorra y pantalón de chándal largo.

Por motivos de seguridad, ningún jugador podrá utilizar equipamiento u objetos que sean peligrosos para





## REGLAMENTO

ellos mismos o para los demás jugadores/as. Queda prohibida la utilización de calzado que incluya tacos de aluminio.

### INDICACIONES A LOS JUGADORES

*Se permitirá que un componente del cuerpo técnico de cada equipo pueda situarse al lado contrario de los banquillos, para dar instrucciones a un jugador/a, siempre que se encuentre situado en la mitad del campo que defiende su equipo.*

### EL ÁRBITRO

Los árbitros de LALIGA GENUINE SANTANDER, pertenecen a Comités territoriales o nacionales de árbitros de fútbol y son designados por estos mismos. Sus decisiones son inapelables.

Sin perjuicio de lo establecido en el punto anterior, LaLiga permite seleccionar, para su participación en LALIGA GENUINE SANTANDER a exárbitros de fútbol que hayan arbitrado, al menos, en Tercera División.

### LA DURACIÓN DEL PARTIDO

Todos los partidos dispondrán de cuatro (4) partes de diez (10) minutos cada uno de ellas.

Cada partido constará de dos (2) intermedios y un descanso.

Los intermedios, que tendrán una duración de 2 minutos, se realizarán entre la primera y segunda parte, y la tercera y cuarta parte, siendo el descanso de una duración de cinco (5) minutos, y realizándose entre la segunda y tercera parte.

Antes del inicio del tercer tiempo, los clubes procederán a realizar el correspondiente cambio de campos.

Esquema de partido:

- Primer tiempo (10 minutos)
- Intermedio (2 minutos)
- Segundo tiempo (10 minutos)
- Descanso y cambio de campo (5 minutos)
- Tercer tiempo (10 minutos)
- Intermedio (2 minutos)
- Cuarto tiempo (10 minutos)

### EL RESULTADO DEL PARTIDO

Al finalizar el encuentro, se tendrá en cuenta el número de partes ganadas por cada equipo. De este modo:

1. El equipo vencedor de cada parte acumulará un punto para el resultado final del partido.
2. El equipo perdedor de cada parte no acumulará ningún punto para el resultado final del partido.
3. En caso de empate en alguna de las partes, los equipos no sumarán puntos.

El equipo que gane el partido sumará 3 puntos en la clasificación general, en caso de empate obtendrá 2 puntos cada equipo y el equipo que pierda logrará 1 punto.



## REGLAMENTO

### EL FUERA DE JUEGO

Un jugador está en posición de fuera de juego, y será sancionado por ello, si encontrándose dentro de la zona de 12 metros del equipo adversario delimitada para ello, concurre en las infracciones de la regla del fuera de juego.

### FALTAS Y CONDUCTA INCORRECTA

El jugador que reciba dos amonestaciones en un mismo partido será expulsado, no pudiendo participar nuevamente en el mismo partido.

Un jugador expulsado podrá ser sustituido por otro jugador.

### TIROS LIBRES

Los tiros libres, en función del tipo de infracción cometida, podrán ser directos o indirectos. Las barreras de jugadores serán situadas a una distancia de 6 metros del balón.

### CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN EN CASO DE EMPATE DE PUNTOS

En caso de empate de puntos entre dos o más equipos, éste se deshará atendiendo a las siguientes circunstancias:

1. Gol-average particular. Se proclamará vencedor el equipo que hubiera ganado el partido disputado entre los equipos empatados a puntos.
2. Diferencia de número de partes ganadas y perdidas.
3. Mayor número de partes ganadas.
4. Mayor puntuación en la clasificación de Fair Play.
5. Sorteo.

### CRITERIOS DE PUNTUACIÓN PARA LA FASE DE CLASIFICACIÓN FAIR PLAY

El sistema de puntuación aplicable a dicha clasificación se regirá en torno a los siguientes parámetros objetivos:

- a) Si un jugador/a comete una falta: -1 punto.
- b) Si un jugador/a es amonestado/a con tarjeta amarilla: -2 puntos. Esta penalización es acumulativa. Si un mismo jugador/a fuera amonestado/a con doble tarjeta amarilla en un mismo partido, se restarían -4 puntos.
- c) Si un jugador/a es amonestado/a con tarjeta roja directa: -4 puntos.
- d) Si un miembro del cuerpo técnico fuera sancionado con tarjeta amarilla: -4 puntos.
- e) Si un miembro del cuerpo técnico fuera sancionado con tarjeta roja: -8 puntos.

A efectos de valorar de manera patente la puntuación Fair Play, se establecerá un breve formulario con parámetros detallados, que deberá ser cumplimentado por el árbitro, el director de partido y el entrenador del equipo contrario, atendiendo a:

1. Comportamiento del cuerpo técnico en relación a sus propios jugadores. Se deben tener en cuenta criterios como: anima a los futbolistas, hace participar a todos los jugadores convocados, acepta las decisiones del árbitro y facilita su labor, etc.
2. Comportamiento del cuerpo técnico en relación a los jugadores rivales. Se deben tener en cuenta criterios como: alaba el buen juego del equipo rival, no menosprecia a los rivales en caso de victoria, saluda deportivamente al inicio y/o final del encuentro, etc.
3. Comportamiento de los jugadores suplentes situados en el banquillo durante el transcurso del partido.





## REGLAMENTO

Se deben tener en cuenta criterios como: anima al compañero que realiza cualquier acción (acierto o error), respeta al equipo adversario y árbitros, etc.

4. Comportamiento de los jugadores titulares sobre el terreno de juego durante el transcurso del partido. Se deben tener en cuenta criterios como: cuando se comete una falta se disculpan y se aceptan dichas disculpas, acepta las decisiones del entrenador/monitor, no se ridiculiza al rival, etc.
5. Comportamiento afición. Se deben tener en cuenta criterios como: anima a los futbolistas en su totalidad, reconoce los éxitos del equipo rival, acepta las decisiones del árbitro, etc.

En cada parámetro se establecerá la siguiente puntuación, de 0 al 2:

- 0 - Nunca
- 1 - En algunas ocasiones
- 2 - Siempre

Se sumará el total de los 5 parámetros en ambos equipos de la siguiente forma:

- Valoración árbitro (0-10 puntos).
- Valoración director de campo (0-10 puntos).
- Valoración entrenador equipo contrario (0-10 puntos).

Puntuación total: la suma de las tres valoraciones anteriores y la resta de posibles infracciones cometidas por jugadores anotadas en Puntuaciones Jugadores.

Al finalizar el encuentro, el árbitro, el director de partido y el entrenador del equipo contrario, evaluarán conjuntamente las acciones deportivas particulares y la actitud mostrada por el equipo rival, así como por su afición. Se otorgará una puntuación comprendida entre 1 y 10 puntos.

Al finalizar la competición se obtendrá una clasificación basada en el Fair Play, como consecuencia de la diferencia entre los puntos obtenidos y los penalizados.

## LOS ÓRGANOS DISCIPLINARIOS DE LALIGA GENUINE SANTANDER

La potestad disciplinaria de la competición LALIGA GENUINE SANTANDER recaerá sobre los órganos previstos a continuación, los cuales serán de obligado cumplimiento para los clubes/SAD participantes.

### EL COMITÉ DE COMPETICIÓN DE LALIGA GENUINE SANTANDER

Resolverá en primera instancia las reclamaciones efectuadas por los equipos durante las fases de la competición.

Estará compuesto por tres miembros de la organización, los cuales deberán estar designados antes de cada fase de la competición.

### EL COMITÉ DE APELACIÓN

Contra los acuerdos o resoluciones dictados en primera instancia por el Comité de Competición, cabrá recurso ante el Comité de Apelación.

El Comité de Apelación estará compuesto por tres miembros de LaLiga, uno de ellos pertenecerá a la FUNDACIÓN LaLiga, otro al Departamento Legal y el tercero al Departamento de Competiciones.

Las reclamaciones planteadas ante el Comité de Apelación deberán resolverse en un plazo no superior a diez días hábiles.





## REGLAMENTO

### INTERPOSICIÓN DE RECLAMACIONES POR PARTE DE LOS CLUBES PARTICIPANTES

Cualquier reclamación deberá ser entregada por el delegado del equipo al responsable de la organización, en los 30 minutos posteriores a la finalización de cada encuentro.

La reclamación deberá realizarse en el modelo oficial disponible por parte de la organización.

No se aceptarán reclamaciones relacionadas con la actuación arbitral.

### INFRACCIONES Y SANCIONES

Si, durante el transcurso de la competición, algún equipo cometiera alguna de las siguientes infracciones, será sancionado según lo establecido en los siguientes apartados.









1. No comparecencia: Si por causas imputables al propio Club/SAD o por negligencia del mismo, un equipo no compareciera con la antelación mínima establecida por la organización (30 min. antes del inicio del partido) se le dará por perdido el partido por un resultado de dos a cero.
2. Alineación indebida: Si un Club/SAD incurriera en alineación indebida de algún jugador/a, se le dará por perdido el partido por un resultado de dos a cero.

Exclusión de la competición: La no comparecencia por parte de un equipo en alguna de las fases de la competición, supondrá la exclusión del equipo de la competición, ocupando el último lugar en la clasificación.











## PUNTOS Y FAIR-PLAY CÓRDOBA

### PUNTOS DEPORTIVOS Y PUNTOS FAIR PLAY - GRUPO DEPORTIVIDAD

GRUPO DEPORTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FAIR PLAY PARTIDO 1	FAIR PLAY PARTIDO 2	FAIR PLAY PARTIDO 3
1  CD LEGANÉS												
2  CÓRDOBA CF												
3  FUNDACIÓN ALBACETE												
4  FUNDACIÓN CLUB ATLÉTICO DE MADRID												
5  FUNDACIÓN RAYO VALLECANO												
6  GIMNÁSTICO DE TARRAGONA												
7  VALENCIA CF												
8  VILLARREAL CF												

### PUNTOS DEPORTIVOS Y PUNTOS FAIR PLAY - GRUPO COMPAÑERISMO

GRUPO COMPAÑERISMO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FAIR PLAY PARTIDO 1	FAIR PLAY PARTIDO 2	FAIR PLAY PARTIDO 3
1  CF REUS												
2  FUNDACIÓN MÁLAGA CF EDI												
3  LEVANTE UD EDI												
4  SD HUESCA												
5  REAL ZARAGOZA												
6  SEVILLA FC												
7  UD ALMERÍA												
8  UD LAS PALMAS												



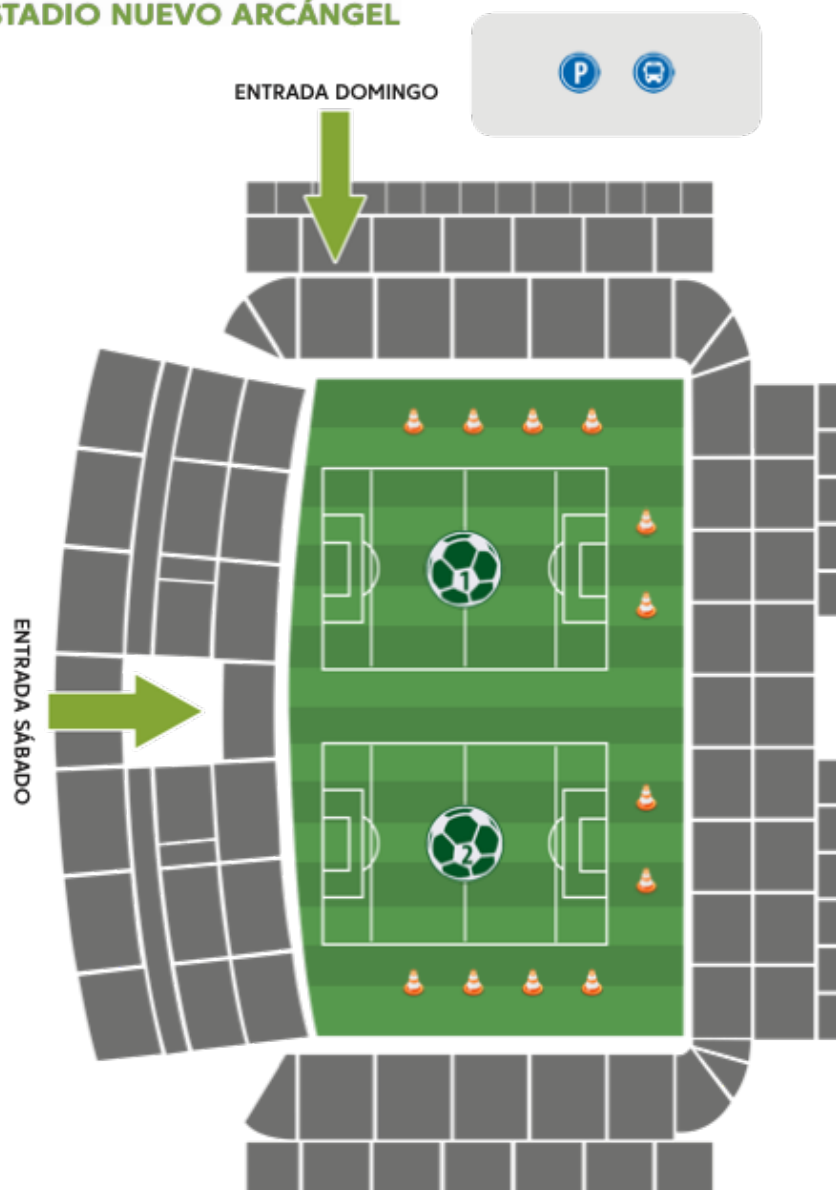
## EQUIPACIONES

	SD HUESCA	  		VILLARREAL CF	  
	FUNDACIÓN CLUB ATLÉTICO DE MADRID	 		CF REUS	 
	SEVILLA FC	  		FUNDACIÓN RAYO VALLECANO	 
	ALBACETE BALOMPIÉ	 		LEVANTE UD EDI	 
	UD LAS PALMAS	 		CLUB GIMÀSTIC DE TARRAGONA	 
	CÓRDOBA CF	 		VALENCIA CF	 
	UD ALMERÍA	  		CD LEGANÉS	 
	FUNDACIÓN MÁLAGA CF EDI	 		REAL ZARAGOZA	 





## ESTADIO NUEVO ARCÁNGEL




## CALENDARIO JORNADA 1

Sábado 19 de Enero de 2019 - Jornada mañana				
INICIO	EQUIPO LOCAL		EQUIPO VISITANTE	PARTIDO
09:30	CÓRDOBA CF		FUNDACIÓN CLUB ATLÉTICO MADRID	CAMPO 1
09:30	SD HUESCA		CF REUS	CAMPO 2
10:30	CD LEGANÉS		FUNDACIÓN RAYO VALLECANO	CAMPO 1
10:30	UD ALMERÍA		SEVILLA FC	CAMPO 2
11:30	CLUB GIMNÀSTIC DE TARRAGONA		VILLARREAL CF	CAMPO 1
11:30	UD LAS PALMAS		REAL ZARAGOZA	CAMPO 2
12:30	FUNDACIÓN ALBACETE		VALENCIA CF	CAMPO 1
12:30	LEVANTE UD EDI		FUNDACIÓN MÁLAGA CF EDI	CAMPO 2


Sábado 19 de Enero de 2019 - Jornada tarde				
INICIO	EQUIPO LOCAL		EQUIPO VISITANTE	PARTIDO
16:00	FUNDACIÓN CLUB ATLÉTICO MADRID		CD LEGANÉS	CAMPO 1
16:00	SEVILLA FC		SD HUESCA	CAMPO 2
17:00	VILLARREAL CF		CÓRDOBA CF	CAMPO 1
17:00	CF REUS		UD LAS PALMAS	CAMPO 2
18:00	FUNDACIÓN RAYO VALLECANO		FUNDACIÓN ALBACETE	CAMPO 1
18:00	UD ALMERÍA		FUNDACIÓN MÁLAGA CF EDI	CAMPO 2
19:00	VALENCIA CF		CLUB GIMNÀSTIC DE TARRAGONA	CAMPO 1
19:00	REAL ZARAGOZA		LEVANTE UD EDI	CAMPO 2

Domingo 20 de Enero de 2019 - Jornada mañana				
INICIO	EQUIPO LOCAL		EQUIPO VISITANTE	PARTIDO
09:30	LEVANTE UD EDI		UD LAS PALMAS	CAMPO 1
09:30	FUNDACIÓN RAYO VALLECANO		VALENCIA CF	CAMPO 2
10:30	CD LEGANÉS		FUNDACIÓN ALBACETE	CAMPO 1
10:30	FUNDACIÓN MÁLAGA CF EDI		CF REUS	CAMPO 2
11:30	CLUB GIMNÀSTIC DE TARRAGONA		CÓRDOBA CF	CAMPO 1
11:30	SEVILLA FC		REAL ZARAGOZA	CAMPO 2
12:30	VILLARREAL CF		FUNDACIÓN CLUB ATLÉTICO MADRID	CAMPO 1
12:30	SD HUESCA		UD ALMERÍA	CAMPO 2

## 12.2. ANEXO II. CONSENTIMIENTO INFORMADO

	<b>REGISTRO SALIDA</b> FECHA: 18/09/19 Nº: 106	<b>NOTA INFORMATIVA</b>	Revisión 03 Fecha: 11/02/19 Anexo MP3 11
<p>FECHA: 18/09/2019          DE: Coordinación General          A: Familias Servicio Adultos          ASUNTO: Colaboración Estudio Investigación</p> <p>La Universidad de Córdoba, concretamente el Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, nos ha propuesta participar en una Tesis Doctoral, con el título del Plan de Investigación: "Beneficios antropométricos, físicos y sociales originados por la práctica del deporte en personas con Síndrome de Down. Viabilidad de la realidad aumentada para evaluar las capacidades físicas".</p> <p>Este viernes, día 20 de septiembre, un grupo de Profesionales de la UCO acudirá a la Asociación en jornada de mañana, para comenzar con la Tesis para realizar trabajo de campo (anotarán peso y medidas de los participantes, analizarán parámetros físicos básicos, etc.). Todo lo anterior se realizará dentro de la jornada del Servicio, no viéndose alteradas las salidas previstas para ese día.</p> <p>Desea que su hijo/a participe: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Fecha tope de entrega: Viernes, 20 de septiembre, 09.00 horas</p> <p>Os damos las gracias por anticipado por la colaboración en este Proyecto.</p>			
<p>Fdo.: Patricia Cobo Baeza</p> <p>De conformidad con lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos, DOWN CÓRDOBA, informa que los datos personales facilitados a través del presente Formulario serán tratados de manera automatizada. El/la abajo firmante da su consentimiento para ser incluido/a en el mencionado fichero, haciéndose responsable de la veracidad de los mismos y de las modificaciones que sufran en el futuro. La finalidad del fichero es servir como soporte de información para el correcto funcionamiento de los Servicios que presta la Entidad. Si lo desea, puede dirigirse a DOWN CÓRDOBA, domiciliada en la C/ María la Judía, s/n. C.P. 14011 de Córdoba, con el fin de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.</p>			



	<b>REGISTRO SALIDA</b> FECHA: 18/09/19 Nº: 106	<b>NOTA INFORMATIVA</b>	Revisión 03 Fecha: 11/02/19 Anexo MP3 11
<p>FECHA: 18/09/2019          DE: Coordinación General          A: Familias Servicio Adultos          ASUNTO: Colaboración Estudio Investigación</p> <p>La Universidad de Córdoba, concretamente el Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, nos ha propuesta participar en una Tesis Doctoral, con el título del Plan de Investigación: "Beneficios antropométricos, físicos y sociales originados por la práctica del deporte en personas con Síndrome de Down. Viabilidad de la realidad aumentada para evaluar las capacidades físicas".</p> <p>Este viernes, día 20 de septiembre, un grupo de Profesionales de la UCO acudirá a la Asociación en jornada de mañana, para comenzar con la Tesis para realizar trabajo de campo (anotarán peso y medidas de los participantes, analizarán parámetros físicos básicos, etc.). Todo lo anterior se realizará dentro de la jornada del Servicio, no viéndose alteradas las salidas previstas para ese día.</p> <p>Desea que su hijo/a participe: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Fecha tope de entrega: Viernes, 20 de septiembre, 09.00 horas</p> <p>Os damos las gracias por anticipado por la colaboración en este Proyecto.</p>			
<p>Padre/Madre/Tutor de:</p> <p>De conformidad con lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos, DOWN CÓRDOBA, informa que los datos personales facilitados a través del presente Formulario serán tratados de manera automatizada. El/la abajo firmante da su consentimiento para ser incluido/a en el mencionado fichero, haciéndose responsable de la veracidad de los mismos y de las modificaciones que sufran en el futuro. La finalidad del fichero es servir como soporte de información para el correcto funcionamiento de los Servicios que presta la Entidad. Si lo desea, puede dirigirse a DOWN CÓRDOBA, domiciliada en la C/ María la Judía, s/n. C.P. 14011 de Córdoba, con el fin de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.</p> <p><b>A DEVOLVER FIRMADO A LA ASOCIACIÓN</b></p>			

NOTA: en el consentimiento viene el título del Plan de Investigación que ha dado lugar a esta tesis doctoral.



### 12.3. ANEXO III. HOJA DE REGISTRO DE VARIABLES EVALUADAS

#### CUESTIONARIO ESTRUCTURADO DE VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS Y VARIABLES DE CAPACIDAD FÍSICA

Nombre: .....

Apellidos: .....

Sexo: ..... Fecha de Nacimiento: .....

Evaluador: .....

Fecha de evaluación: .....

¿Realiza algún deporte? (SI/NO) .....

VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS			
Variable	Medición 1	Medición 2	Promedio
<b>Medición Básica</b>			
Talla			
% de Grasa			
<b>Perímetros (cm)</b>			
Perímetro cintura			
Perímetro cadera			
<b>Índices de Salud</b>			
IMC			
Índice cintura/cadera			
<b>VARIABLES CAPACIDAD FÍSICA</b>			
Dinamometría derecha			
Dinamometría izquierda			
Flexibilidad			
Salto unipodal derecho			
Salto unipodal izquierdo			
Salto dos piernas			
4 x10 m			
Coruse Navette			
Bote de pelota			
<b>OBSERVACIONES</b>			



## 12.4. ANEXO IV. CUESTIONARIO INTERNACIONAL ACTIVIDAD FÍSICA (IAQP)

IPAQ: FORMATO CORTO AUTOADMINISTRADO DE LOS ULTIMOS 7 DIAS

Estamos interesados en investigar acerca de los tipos de actividad física que hacen las personas en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que usted destinó a estar físicamente activo en los **últimos 7 días**. Por favor, responda a cada pregunta aún si no se considera una persona activa. Por favor, piense acerca de las actividades que realiza en su trabajo, como parte de sus tareas en el hogar o en el jardín, moviéndose de un lugar a otro, o en su tiempo libre para la recreación, el ejercicio o el deporte.

- Piense en todas las actividades **intensas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Las actividades físicas **intensas** se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucho más intensamente de lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos **10 minutos** seguidos.

1. Durante los **últimos 7 días**, ¿en cuantos realizó actividades físicas **intensas** **tales** como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?

\_\_\_\_\_ **días por semana**

Ninguna actividad física intensa



**Vaya a la pregunta 3**

2. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física **intensa** en uno de esos días?

\_\_\_\_\_ **horas por día**

\_\_\_\_\_ **minutos por día**

No sabe/No está seguro

- Piense en todas las actividades **moderadas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Las actividades **moderadas** son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente de lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos **10 minutos** seguidos.

3. Durante los **últimos 7 días**, ¿en cuántos días hizo actividades físicas **moderadas** como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar dobles de tenis? **No** incluya caminar.

\_\_\_\_\_ **días por semana**

Ninguna actividad física moderada



**Vaya a la pregunta 5**

4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física **moderada** en uno de esos días?

\_\_\_\_\_horas por día  
\_\_\_\_\_minutos por día  
No sabe/No está seguro

- 
- Piense en el tiempo que usted dedicó a **caminar** en los **últimos 7 días**. Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.

5. Durante los últimos **7 días**, ¿En cuántos caminó **por lo menos 10 minutos** seguidos?

\_\_\_\_\_días por semana

Ninguna caminata



**Vaya a la pregunta 7**

6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?

\_\_\_\_\_horas por día  
\_\_\_\_\_minutos por día

No sabe/No está seguro

- 
- La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted **sentado** durante los días hábiles de los **últimos 7 días**. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado ante un escritorio, visitando amigos, leyendo, viajando en ómnibus, o sentado o recostado mirando la televisión.

7. Durante los **últimos 7 días** ¿cuánto tiempo pasó **sentado** durante un **día hábil**?

\_\_\_\_\_horas por día  
\_\_\_\_\_minutos por día

No sabe/No está seguro.



## 12.5. ANEXO V. ESCALA DE CALIDAD DE VIDA

### 1. PRESENTACIÓN

*Rocío Camacho Agüera, diplomada en Magisterio con especialidad en Educación Especial (Pedagogía Terapéutica) está realizando su tesis doctoral con el Grupo de Investigación AGR-019 de la Universidad de Córdoba bajo el título “Atribución de la práctica deportiva, de la actividad física, del sexo y de la edad sobre los valores antropométricos, capacidad física y calidad de vida en personas con síndrome de Down usuarias del Centro Down Córdoba”*

*Nos dirigimos a Vd. para solicitar colaboración a la población síndrome de Down y a sus familias, tutores, profesores, etc. para cubrir un cuestionario (escala) que se corresponde con el 4º objetivo su trabajo de investigación: “Evaluar y comparar la percepción de la calidad de vida de las personas con síndrome de Down desde su autopercepción y desde la percepción de un informador según la práctica deportiva, el sexo y la edad”.*

*Este Cuestionario consta de 2 partes*

- 1) Formulario para personas con Síndrome de Down.*
- 2) Formulario para informadores (padres, tutores profesores etc.).*

*La doctoranda asegura que la información facilitada será absolutamente confidencial, anónima y tratada únicamente a efectos estadísticos para la realización del estudio, según la normativa vigente sobre protección de datos de carácter personal. Gracias por su desinteresada participación.*

### 2. ESCALA PARA PERSONAS SINDROME DE DOWN

### 3. DATOS DE LA PERSONA EVALUADA

<b>Iniciales del nombre y apellidos</b>	
<b>Género</b>	
<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino	
<b>Fecha de nacimiento</b>	
<b>Nivel de discapacidad intelectual (según conducta adaptativa)</b>	
<b>Habilidades conceptuales</b> <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> Profundo	
<b>Habilidades sociales</b> <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Grave	

<input type="checkbox"/> <i>Profundo</i>
<i>Habilidades Prácticas</i>
<input type="checkbox"/> <i>Leve</i>
<input type="checkbox"/> <i>Moderado</i>
<input type="checkbox"/> <i>Grave</i>
<input type="checkbox"/> <i>Profundo</i>
<b><i>Niveles de necesidades de apoyo</i></b>
<input type="checkbox"/> <i>Ayuda física máxima</i>
<input type="checkbox"/> <i>Ayuda física parcial</i>
<input type="checkbox"/> <i>Iniciación verbal</i>
<input type="checkbox"/> <i>Supervisión</i>
<input type="checkbox"/> <i>Sin ayuda</i>
<b><i>Nivel de dependencia reconocido</i></b>
<input type="checkbox"/> <i>Grado I (moderada)</i>
<input type="checkbox"/> <i>Grado II (severa)</i>
<input type="checkbox"/> <i>Grado III (gran dependencia)</i>
<i>Porcentaje de discapacidad:</i>
<i>Año de expedición del certificado:</i>
<b><i>Otras condiciones de la persona evaluada (marque las que proceda)</i></b>
<input type="checkbox"/> <i>Discapacidad física</i>
<input type="checkbox"/> <i>Discapacidad auditiva</i>
<input type="checkbox"/> <i>Discapacidad visual</i>
<input type="checkbox"/> <i>Discapacidad sensorial</i>
<input type="checkbox"/> <i>Problemas graves de salud</i>
<input type="checkbox"/> <i>Obesidad</i>
<input type="checkbox"/> <i>Trastornos de alimentación</i>
<input type="checkbox"/> <i>Trastornos del sueño</i>
<input type="checkbox"/> <i>Trastornos del estado de ánimo</i>
<input type="checkbox"/> <i>Otros trastornos</i>
<b><i>Tipo de servicio al que acude la persona que es objeto de esta evaluación</i></b>
<input type="checkbox"/> <i>Vida independiente (vivienda compartida)</i>
<input type="checkbox"/> <i>Centro de día</i>
<input type="checkbox"/> <i>Centro ocupacional</i>
<input type="checkbox"/> <i>Servicio de habilidades básicas de la Asociación</i>
<input type="checkbox"/> <i>Servicio de Autonomía de la Asociación</i>
<input type="checkbox"/> <i>Colegio Ordinario</i>
<input type="checkbox"/> <i>Centro de Educación Especial</i>

*Por favor, lea detenidamente y responda a las siguientes preguntas marcando SI/NO*

#### **4. INCLUSIÓN SOCIAL**

	<i>SI</i>	<i>NO</i>
1. <i>¿Te llevas bien con tus compañeros de la Asociación?</i>		
2. <i>¿Tienes amigos fuera de la Asociación?</i>		
3. <i>¿Participas en actividades dentro y fuera del colegio?</i>		
4. <i>¿Haces excursiones, viajes, vas a campamentos...?</i>		

#### **5. AUTODETERMINACIÓN**

	<i>SI</i>	<i>NO</i>
1. <i>¿Tienes un horario para hacer las diferentes actividades durante el día?</i>		
2. <i>¿Tienen en cuenta tu opinión cuando hay algún cambio en los planes?</i>		
3. <i>¿Se tienen en cuenta tus gustos a la hora de hacer actividades?</i>		
4. <i>¿Se respeta tu opinión?</i>		

#### **6. BIENESTAR EMOCIONAL**

	<i>SI</i>	<i>NO</i>
7. <i>¿Las personas que están contigo todos los días saben lo que te gusta y lo que no te gusta?</i>		
8. <i>Cuando estás triste o enfadado, ¿tus padres y profesores te ayudan?</i>		
9. <i>¿Tus padres y tus profesores te explican lo que vas a hacer antes de hacerlo?</i>		
10. <i>¿Las personas que te rodean te ayudan cuando tienes miedo?</i>		

#### **11. BIENESTAR FÍSICO**

	<i>SI</i>	<i>NO</i>
1. <i>¿Comes todo lo que te dan tus padres y en la Asociación?</i>		
2. <i>¿Te lavas los dientes y el pelo?</i>		
3. <i>¿Haces deporte?</i>		
4. <i>¿Vas al médico, aunque no estés enfermo? (controles rutinarios)</i>		

## **12. BIENESTAR MATERIAL**

	<i>SI</i>	<i>NO</i>
1. ¿Utilizas Tablet, ordenadores o móvil para tus actividades del día a día?		
2. ¿Tienes una habitación para ti solo y tus cosas?		
3. ¿Tienes problemas para realizar ciertas actividades en tu casa?		
4. ¿En la Asociación utilizas materiales que te ayudan a aprender?		

## **13. DERECHOS**

	<i>SI</i>	<i>NO</i>
1. ¿Las personas que te rodean respetan tus decisiones?		
2. Cuando te apetece estar solo, ¿tienes un sitio al que poder ir?		
3. ¿El servicio al que acudes te ayuda a saber más sobre tus derechos como persona con discapacidad?		
4. ¿Participas en actividades con otros jóvenes?		

## **14. DESARROLLO PERSONAL**

*SI NO*

1. ¿Te ayudan a hacer tus tareas en casa, en la Asociación o cuando vas al médico?
2. Las personas que le proporcionan apoyos reciben formación sobre los métodos de enseñanza más adecuados para él/ella
3. ¿Puedes hacer las tareas que te mandan? ¿Te gustan?
4. ¿Eliges tu ropa, ordenas tu armario, doblas la ropa, pones ropa sucia en el cesto, pones la mesa?

## **15. RELACIONES INTERPERSONALES**

	<i>SI</i>	<i>NO</i>
1. ¿Te relacionas con otras personas fuera del entorno educativo y te ayudan cuando tienes problemas?		
2. ¿Haces actividades que te permiten relacionarte con otros hombres y mujeres?		
3. ¿Puedes resolver tú solo/a las tareas que se te mandan?		
4. ¿Haces actividades tú solo/a? Por ejemplo: ir a comprar, dar un paseo, sacar al perro...		

**16. FORMULARIO PARA EL INFORMADOR****17. DATOS DEL INFORMADOR PRINCIPAL**

<b>Iniciales del nombre y apellido:</b>
<b>Relación con la persona evaluada:</b>
<input type="checkbox"/> Madre <input type="checkbox"/> Padre <input type="checkbox"/> Hermano/a <input type="checkbox"/> Abuelo/a <input type="checkbox"/> Tío/a <input type="checkbox"/> Director/a escolar <input type="checkbox"/> Profesor/a <input type="checkbox"/> Orientador/a <input type="checkbox"/> Logopeda <input type="checkbox"/> Psicólogo/a <input type="checkbox"/> Trabajador/a social <input type="checkbox"/> Amigo/a
<b>Conozco a la persona desde hace...</b>
<input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/> Meses
<b>Frecuencia de contacto con la persona evaluada</b>
<input type="checkbox"/> Una vez a la semana <input type="checkbox"/> Varias veces a la semana <input type="checkbox"/> Una vez cada dos semanas <input type="checkbox"/> Una vez al mes <input type="checkbox"/> Una vez al trimestre <input type="checkbox"/> Una vez al semestre

**18. DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**

Nombre completo de la Organización:
Acrónimo de la Organización
Nombre del servicio o centro específico dentro de la Organización

**Por favor, a continuación, lea detenidamente y responda a las preguntas siguientes, teniendo en cuenta que N=nunca; A = a veces; F = Frecuentemente; S= siempre.**

**19. INCLUSIÓN SOCIAL**

	N	A	F	S
1. Está integrado con sus compañeros/as de Programas de la Asociación				
2. Personas ajenas a su contexto de apoyo interactúan con él/ella				
3. Se toman medidas específicas para potenciar su participación en la comunidad				
4. Tiene oportunidades de conocer entornos diferentes al lugar donde vive (por ejemplo: viajar, excursiones, hoteles, campamentos...)				

## 20. AUTODETERMINACIÓN

	N	A	F	S
1. Tiene un programa diario de actividades y apoyos adecuados a sus preferencias				
2. Se tiene en cuenta su opinión cuando se realizan cambios en su entorno				
3. En su plan individual, se tienen en cuenta sus metas y preferencias				
4. Se respetan sus decisiones (salvo que ponga en peligro su integridad física o la de otras personas)				

## 21. BIENESTAR EMOCIONAL

	N	A	F	S
1. Tiene una ficha personal donde consta lo que gusta, le tranquiliza, lo que no soporta, y como puede reaccionar, que todos los profesionales que trabajan con él/ella debe conocer				
2. Las personas que le proporciona apoyos conocen sus expresiones individuales de malestar emocional (por ejemplo: miedo, angustia, tristeza, tensión, enfado...)				
3. Se le proporciona con antelación información comprensible sobre la sucesión de actividades y eventos a lo largo del día				
4. Las personas que le proporcionan apoyos saben enfrentarse a una situación de crisis (por ejemplo: rabietas, hiperactividad, impulsividad, huidas, falta de control de impulsos, bloqueos)				

## 22. BIENESTAR FÍSICO

	N	A	F	S
1. Toma la cantidad de comida y líquidos aconsejable para tener un buen estado de salud				
2. Tiene una adecuada higiene (por ejemplo: dientes, pelo, uñas, cuerpo) e imagen personal (por ejemplo: ropa y accesorios adecuados para su edad y para la ocasión)				
3. Realiza actividades y ejercicios físicos adecuados a sus características y necesidades				
4. Tiene un plan de salud preventiva (por ejemplo: analíticas periódicas, revisiones de especialistas)				

## 23. BIENESTAR MATERIAL

	N	A	F	S
1. Cuenta con ayudas técnicas apropiadas para maximizar su autonomía (por ejemplo: móvil, 214Tablet, ordenador, aplicaciones informáticas)				
2. Dispone de un espacio físico con sus pertenencias a su alcance				
3. El lugar en el que vive está adaptado a sus características físicas, sensoriales e intelectuales				
4. El centro educativo cuenta con material educativo específicamente adaptado a sus necesidades				

**24. DERECHOS**

	<i>N</i>	<i>A</i>	<i>F</i>	<i>S</i>
<i>1. Las personas que le proporcionan apoyos le tratan con respeto (por ejemplo: le hablan con un tono adecuado, utilizan términos positivos, evitan los comentarios negativos en público, evitan hablar delante de él/ella como si no estuviera presente)</i>				
<i>2. Cuenta con un espacio de intimidad si lo desea</i>				
<i>3. Se le informa adecuadamente acerca de decisiones que se toman en su nombre</i>				
<i>4. Participa en actividades con las mismas oportunidades que otras personas</i>				

**25. DESARROLLO PERSONAL**

	<i>N</i>	<i>A</i>	<i>F</i>	<i>S</i>
<i>1. Recibe apoyos e interacciones en contextos naturales (por ejemplo: hogar, entornos comunitarios, centro de salud, centro educativo)</i>				
<i>2. Las personas que le proporcionan apoyos reciben formación sobre los métodos de enseñanza más adecuados para él/ella</i>				
<i>3. Las tareas que se le proponen se ajustan a sus capacidades y preferencias</i>				
<i>4. Se priorizan actividades que favorecen su independencia</i>				

**26. RELACIONES INTERPERSONALES**

	<i>N</i>	<i>A</i>	<i>F</i>	<i>S</i>
<i>1. Inicia interacciones mediante gestos, sonidos, símbolos o palabras</i>				
<i>2. Se planifican actividades o apoyos que le permiten la interacción social</i>				
<i>3. Se toman medidas específicas para mejorar sus habilidades de comunicación</i>				
<i>4. Las personas que le proporcionan apoyos saben como ayudarlo a relacionarse con otras personas</i>				





## **12.6. ANEXO VI. PUBLICACIONES**

Article

# Quality of Life: Changes in Self-Perception in People with Down Syndrome as a Result of Being Part of a Football/Soccer Team. Self-Reports and External Reports

Rocío Camacho <sup>1</sup>, Cristina Castejón-Riber <sup>2</sup>, Francisco Requena <sup>1,\*</sup>, Julio Camacho <sup>1</sup>, Begoña M. Escribano <sup>1</sup>, Arturo Gallego <sup>3</sup>, Roberto Espejo <sup>3</sup>, Amaranta De Miguel-Rubio <sup>4</sup> and Estrella I. Agüera <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Cellular Biology, Physiology and Immunology, University of Cordoba, 14071 Cordoba, Spain; m92caagr@uco.es (R.C.); eabuendia@uco.es (J.C.); am1esdub@uco.es (B.M.E.); ba1agbue@uco.es (E.I.A.)

<sup>2</sup> Department Artistic and Corporal Education, University of Cordoba, 14004 Cordoba, Spain; ccastejon@uco.es

<sup>3</sup> Department of Statistics, University of Cordoba, 14071 Cordoba, Spain; ma1gasea@uco.es (A.G.); ma1esmor@uco.es (R.E.)

<sup>4</sup> Department of Nursing, Pharmacology and Physiotherapy, University of Cordoba, 14004 Cordoba, Spain; z42mirua@uco.es

\* Correspondence: v02redof@uco.es; tel.: +34-(66)-9588756

**Citation:** Camacho, R.; Castejón-Riber, C.; Requena, F.; Camacho J., Escribano, B.M.; Gallego A., Espejo R., De Miguel-Rubio, A., Agüera, E.I. Quality of Life: Changes in Self-Perception in People with Down Syndrome as a Result of Being Part of a Football/Soccer Team. Self-Reports and External Reports. *Brain Sci.* **2021**, *11*, 226. <https://doi.org/10.3390/brainsci11020226>

Academic Editor: Anke Sambeth  
Received: 16 December 2020  
Accepted: 8 February 2021  
Published: 12 February 2021

**Publisher's Note:** MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Copyright:** © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstract:** The hypothesis posed was whether being part of a football/soccer team influenced the quality of life (QL) of the people who participated in it since their perception of themselves is enhanced by factors, such as self-determination, social inclusion, emotional well-being, physical well-being, material well-being, rights, personal development, and internal relationships. The objective was to evaluate the QL of people with Down Syndrome (DS) using their self-perception ( $n = 39$ ) and the perception of the informants (family members, teachers) ( $n = 39$ ). The KidsLife-Down Scale, with a few modifications, was used. In general, differences of opinion between the subgroups of participants with DS and informants showed that results were higher in terms of perception for participants in the DS subgroup. Scores for all variables were higher for those participants with DS who said they did engage in practicing competitive football/soccer. Although the perception of informants provides a great deal of information regarding the QL of participants with DS, participants with DS should also be involved in the evaluation process and their self-perceptions taken into account. It is not participating in a football team that causes the conclusions of the study, but training (which includes the friendly matches that are played), the cause correlated with the improvements detected in the athlete's DS.

**Keywords:** Down syndrome; perception; quality of life; sport; age; gender; scale

## 1. Introduction

The Cordoba Down Centre (CDC) is an NGO concerned with increasing the quality of life (QL) of people with Down Syndrome (DS) by promoting a healthy, autonomous, and independent lifestyle.

QL occupies an important place in society because it is considered a way of measuring personal well-being. The need to assess quality of life has become a matter of great importance and practical utility for the development of good practices that, in accordance with the provisions of Spain's Law 39/2006 dated 14 December 2006 on the Promotion of Personal Autonomy and Attention to Dependent Persons, has been included as an essential criterion in the accreditation process to guarantee the quality of centers, services, and the System for Autonomy and Attention to Dependent Persons (Resolution dated 2

December 2008 in Spain's Official State Bulletin (BOE) published December 17, 2008). In the aforementioned resolution, these centers, services, and entities are required to present, among other things, documentation related to the user, including objectives, interdisciplinary work plan, interventions, and evaluation of results in terms of improvement in their quality of life. Currently, in Spain, according to the abovementioned law, instruments that allow the assessment of QL with sufficient guarantee of validity and reliability are indispensable.

QL has been defined as a series of objective biological, psychological, and social indicators that express a subjective evaluation of the degree to which life satisfaction has been achieved or the perceived level of personal well-being [1–4]. Schalock and Verdugo [5] proposed a model of QL defined as “the desired state of personal well-being from a multidimensional viewpoint, given that it includes both objective and subjective components and is also influenced by environmental factors and personal characteristics”. This model distinguishes eight essential aspects of quality of life and their corresponding indicators which are important for all people: social inclusion (participation, inclusion, and support), self-determination (goals, preferences, choice, and autonomy), emotional well-being (satisfaction, absence of stress, motivation), physical well-being (nutrition, health, sport), material well-being (economic independence, technology, material support) rights (dignity, respect), personal development (adaptive behaviour, communication strategies, social skills), and interpersonal relations (friendship networks, autonomy). According to Claes et al. [6], the areas of emotional, physical, and material well-being, reflect the general well-being of the person; interpersonal relationships, social inclusion, and rights refer to social participation; personal development and self-determination express personal independence. Instruments to evaluate quality of life with a sufficient guarantee of validity and reliability are indispensable for dependent persons [7]. Given that interventions aimed at improving quality of life must be based on evidence, in Spain, the KidsLife Scale [8] was developed and validated for the evaluation of children and young adults with DS, using the model proposed by Schalock and Verdugo in 2003 [5].

The KidsLife Scale is intended to identify the person's QL profile and provide evidence of validity and reliability for the implementation of evidence-based practices and the design of individual support plans. It provides standardized scores and percentiles for the eight core aspects of QL (emotional well-being, physical well-being, material well-being, personal development, interpersonal relationships, social inclusion, self-determination, and rights). It also allows the information obtained to be illustrated in a QL profile. This scale is aimed at childhood, adolescence, and youth.

The CDC includes a group of federated athletes who belong to the *Cordoba Football Club of LaLiga Genuine Santander, Spain*. Currently, in Spain, parallel to the Professional Football League, *LaLiga Genuine Santander* consists of a competitive national football league made up of people with intellectual disabilities. This league plays eight-a-side football in a single mixed category.

The objective of the present study was to evaluate the QL of people with DS at CDC using their self-perceptions and the perceptions of informants. To this end, we focused on: (1) Analysing the correlation of age in participants with DS and the informants with respect to aspects of QL; (2) Analysing differences in terms of gender in participants with DS and informants with respect to aspects of QL; (3) Verifying if there are differences in aspects of QL between those who practice competitive sport and those who do not, according to the self-perceptions of participants with DS and the opinions of the informants, and finally (4) Evaluating differences of opinion with regard to the aspects of QL between groups (people with DS and informants).

With this study, we wanted to emphasize that, in spite of the fact that the perception of informants provides a great deal of information regarding the QL of participants with DS, participants with DS should also be involved in the evaluation process and their self-perceptions taken into account.

Scale hypotheses for people with Down syndrome was:

Gender, age and being part of a football/soccer team improve the quality of life for people with DS. The perception of your QL should coincide with the perception thereof on the part of informants.

Scale hypothesis for informants was:

Gender, age and being part of a football/soccer team contribute to improve the quality of life for people with DS. The perception of QL should coincide with the perception on the part of people with DS.

## 2. Materials and Methods

### 2.1. Participants

A total of 78 people participated in the study, 39 with DS who were users of CDC, with an age between 21–40 years ( $29 \pm 3$ ) (men  $n = 24$ ; women  $n = 15$ ; athletes  $n = 9$ , non-athletes  $n = 30$ ) and 39 informants. Here, “athletes” refers to the federated footballers belonging to a football/soccer team (the *Cordoba Football Club of LaLiga Genuine Santander, Spain*); “non-athletes” were non-federated and did not participate in that team.

The informants (family members, teachers) needed to know the participant well for at least six months and have the opportunity to observe them in different environments for prolonged periods. The relationship of the informants with the person evaluated was 34 parents and 5 teachers (87.17% parents and 12.82% teachers). The informants for athletes were 8 parents and 1 teacher (88.89% parents and 11.11% teachers); informants for the group of non-athletes were 26 parents and 4 teachers.

The sociodemographic data used in forming the work groups were collected by each informant before proceeding with evaluation: age, gender, place of birth, percentage of recognized disability, intellectual disability in terms of adaptive behavior (conceptual, social and practical skills), recognized level of dependence (moderate, severe, high dependence), other assessed conditions (physical, auditory or visual disability, obesity, etc.). All participants with DS were Spanish, Caucasian, with a medium-high socioeconomic level. The percentage of recognized disability ranged from 73–75%.

Both athletes and non-athletes with DS participated in two regular sessions of Physical Education at CDC in which basic movement patterns were practiced to resolve motor difficulties in daily life using various circuits and posts (jumping, throwing, coordination, and balance) as well as improving basic physical qualities: strength, speed, stamina, and range of movement. Finally, various sports were practiced (basketball, football, etc.), which included the use of balls in games modified and adapted to the participants’ different levels of ability.

Outside CDC, athletes also took part in two 90 min training sessions a week under the supervision of a coach. Each session consisted of a warm-up period, the main session, and a cool-down period:

a) Warm-ups were divided into general warm-ups, in which the participants activated the neuromuscular system with group games, followed by specific warm-ups for which the goalkeepers were separated from the field players and specific motor activities were practiced.

b) During the main session, balls were used, and the specific technical and tactical moves of football were practiced (control, passing, shooting, etc.). Strategic roles were distributed for each side (offense player with ball, offense player without ball, defensive player, goalkeeper). Later, real play situations were practiced in short games, changing the rules to meet the objective established for each session.

c) During cool-down, the participants did stretches.

This type of training is more demanding of motor skills than the routine sessions at CDC.

All participants with DS lived with their families.

## 2.2. Method

Previous to the study, the objective was presented to the directors of CDC to obtain their ethical approval and the consent of those involved or their family members. The authors of this study declare that, based on the Helsinki Declaration, they have taken into account the basic principle of respect for the individual, his/her right to self-determination, and to make decisions once clearly informed of the pros and cons, risks and benefits of participating in this research study [9]. The study was carried out respecting the ethical standards of the CDC committee. Once written consent was obtained, a meeting was held with the participants with DS and informants to discuss rules of application and proper use, as well as to warn informants not to influence the responses of participants with DS, though they could clarify points as needed. Participants with DS were told they could request clarification of anything they did not understand.

The first author of this study then sent the QL scale to CDC, who distributed it to parents, teachers, and coordinators (a printed version and via email). The scales were gathered by a CDC liaison. Once filled out, the researchers compiled the answers in a database and carried out the pertinent statistical analyses. During the process of administering the scale, no personal data were compiled that might identify the person under evaluation. Instead, identification codes were used (such as pseudonyms) that were unknown to the researchers to protect confidentiality, in accordance with Spain's Organic Law 3/2018 on the protection of personal data and guarantee of digital rights. These identification codes allowed the results of the evaluations to be returned to CDC to be used in later interventions with the participants [10].

Once ethical approval and acceptance for participation in the study were obtained, the researchers did not select the participants; rather, they voluntarily agreed to participate. They were not given any incentives.

## 2.3. Instrument

A modified version of The KidsLife-Down scale [8] was used to evaluate QL. Participants with DS responded with one of two options (dichotomy) and informants with a Likert scale. All 78 participants (DS and informants) answered the scale.

The scale consisted of items divided into eight aspects of QL (self-determination, rights, emotional well-being, material well-being, physical well-being, social inclusion, interpersonal relationships, and personal development) [11]. This scale provides standardized scores and percentiles for the eight aspects, as well as a QL profile report.

There were two versions of the scale used: (a) a self-report filled out by participants with DS, with two options (yes/no) and (b) an external report filled out by informants using a Likert scale with four frequency options (never, sometimes, often, always) [12]. The questions asked of informants were the same as those answered by participants with DS, but in the third person.

Direct scores for each aspect of QL were the sum of the scores for the items in each section. The direct scores were then converted to standard scores ( $M = 10$ ;  $SD = 3$ ) following the 15-to-21-year age range provided by the scale. The total standard score was obtained by adding up the standard scores for the eight aspects, which was then converted to the standard composite score or Quality of Life Index (QLI) ( $M = 100$ ;  $SD = 15$ ) [8], taking into account the aforementioned range.

High scores for the various aspects of QL and QLI indicate a high level of functioning for the person in a given area, greater QL, and personal well-being. All scores can be shown in a graph of the QL profile [5].

At the time of writing the survey questions, we attempted to avoid any cognitive bias in the two groups of respondents so as to obtain honest information. For people with DS, the questions were written using personal, direct language (Table 1). To facilitate their responses, the dichotomous (Y/N) type of response was chosen. Questions that were

considered more complex were stated in a simpler way or using colloquial language. It was found that the formulation of the questions did not influence the answers, nor did it induce inaccuracies in relation to the information collected [13]. In addition, the sample bias was taken into account to ultimately obtain reliable information of good quality (The requirements of the respondents to fulfill the objectives of the work were clearly defined [13]. There were two different responses (dichotomy and Likert scale), and these were scored so as to obtain ( $M = 10$ ) for all of them.

**Table 1.** Examples of questions for the informants and people with Down Syndrome (DS) view.

Informants	People with DS
Take the recommended amount of food and fluids to maintain good health.	Do you eat everything your parents or the Association give to you?
Has he/she adequate hygiene (e.g., teeth, hair, nails, body) and personal image (e.g., clothing and accessories appropriate for their age and for the occasion).	Do you wash your teeth, hair, nails, and body? Do you wear the clothes you like?
Performs activities and physical exercises appropriate to their characteristics and needs.	Do you practice physical activity in any sport outside of the Association: football/soccer, swimming, basketball...?
Does he/she have a preventive health plan (e.g., regular tests, specialist reviews)	Do you go to the doctor even if you are not sick for a check-up (e.g., blood test)?

#### 2.4. Method of Scale Validation

The scale used was validated by Gómez et al. [8]. To validate the modifications introduced, the validation process was carried out by a team of professional experts belonging to the CDC's board of directors. This committee did not participate as informants. The earliest version of the questionnaire was sent to CDC, who reviewed the possible errors in formulating the questions. They provided feedback that served to reformulate the questions in an appropriate way to avoid confusion among the people surveyed.

Feedback focused mainly on the following issues: wording of questions, vocabulary related to the context of CDC, elimination of ambiguous questions in favor of more specific ones, removal of terminology that could be interpreted as being patronizing or offensive, and benefits of some questions regarding the logic of the questionnaire.

The revision of the questionnaire was carried out with an in-depth analysis of all contributions so that it included those that could be considered adequate to allow for the drafting of a definitive model. The improved version was again forwarded to CDC. The questionnaire was considered non-offensive, comprehensible, and suitable for participants.

To validate the reliability of the questionnaire, verify and confirm the matter under investigation, Cronbach's alpha consistency coefficient was used [14–16].

#### 2.5. Statistical Analysis

Normality compliance was tested for each group using the variables of gender, age, and football (to practice competitive football/soccer or not) via the Kolmogorov–Smirnov test. The aforesaid hypothesis was not met for all variables studied ( $p < 0.001$  in all cases); therefore, non-parametric or free distribution tests were applied, specifically Spearman's Rho (rank-order correlations) and Mann–Whitney's  $U$ -tests. The SPSS program (v25; IBM, Armonk, NY, USA) was used for all statistical analyses of data.

### 3. Results

The psychometric properties of the scale were satisfactory. The questionnaire answered by participants with DS obtained a Chronbach alpha coefficient of 0.6, and that answered by the informants obtained a coefficient of 0.87.

The randomness of the sample was verified with the Runs test (Wald–Wolfowitz), obtaining  $Z < 0.001$ ,  $p > 0.05$ , which showed that it was random.

#### 3.1. Intellectual Disability and other Conditions

Participants with DS presented a predominant moderately high level of intellectual disability (in terms of adaptive behavior) of 50%: in detail, 56% in conceptual skills, 51.3% in social skills, and 54% in practical skills. The percentage of recognized disability ranged from 73–75%. Other conditions evaluated showed that 25.5% had physical disabilities, 44% obesity, 18.3% sensorial disability, 6.3% had serious health problems, and 4.9% had sleep disorders. Table 2 clarifies the descriptive statistics (%) for the level of intellectual disability (in terms of adaptive behavior) and the level of recognized dependence. An analysis of variance (ANOVA) was used to test the hypothesis that the means of athletes and non-athletes were equal. The  $p$ -value obtained for all variables was greater than the level of significance; therefore, there were no significant differences in the results obtained, and the groups did not show a priori differences in intellectual disability and level of dependence.

**Table 2.** Descriptive statistics (%) of the level of intellectual disability and level of dependency recognized of participants with DS ( $n = 39$ ).

Variables	Level	Category			F	p
		Total	Athletes	No Athletes		
Conceptual skills	Mi	28.2	55.6	20	5.55	>0.01
	Mo	56.4	44.4	60		
	Se	15.4	0	20		
Social skills	Mi	38.5	66.7	30	4.52	>0.01
	Mo	51.3	33.3	56.7		
	Se	10.3	0	13.3		
Practical skills	Mi	35.9	55.6	30	0.84	>0.01
	Mo	56.4	33.3	63.3		
	Se	7.7	11.1	6.7		
Recognized level of dependency	Mo	20.5	22.2	20	0.87	>0.01
	Se	12.8	22.2	10		
	Hd	10.3	22.2	6.7		

Note: Mi: Mild; Mo: Moderate; Se: Severe; Hd: High dependency.

#### 3.2. Age

In the analysis of age correlation for both participants with DS and informants with respect to quality of life, the Kolmogorov–Smirnov test showed that normality compliance was not achieved. Therefore, Spearman’s Rho (rank–order correlations) was used for the subsample of participants with DS ( $n = 39$ ) as well as the subsample of informants ( $n = 39$ ), using the age scale and all aspects of QL implied in the study (Table 3).

**Table 3.** Spearman’s Rho correlations between age of participants with DS ( $n = 39$ ) and self-perception with respect to the aspects of the study, and the correlation of these ages with informant perceptions ( $n = 39$ ).

Dependent variables	Age			
	DS		Informants	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Social inclusion	−0.44	−0.792	−0.057	−0.728
Auto-determination	−0.212	−0.196	−0.081	−0.622
Emotional well-being	−0.246	−0.131	−0.093	−0.572
Physical well-being	−0.353	−0.027	−0.012	−0.942
Material well-being	−0.062	−0.708	−0.120	−0.474
Rights	−0.083	−0.614	−0.114	−0.490
Interpersonal relationship	−0.135	−0.411	−0.011	−0.946
Personal development	−0.219	−0.181	−0.074	−0.656
Quality life index	−0.194	−0.237	−0.204	−0.212

Results for the subsample of participants with DS indicated a single statistically significant correlation ( $r = -0.353$ ;  $p = 0.027$ ) with moderate magnitude and negative meaning with respect to the physical well-being variable. No other significant relationship was detected for the remaining variables, including QLI. However, no statistically significant relationship was detected between the age of participants with DS and the opinions of informants in terms of any aspect of the study.

### 3.3. Differences in Terms of Gender

In the analysis of differences in terms of gender, with respect to the aspects studied and QLI of participants with DS and informants, the Kolmogorov–Smirnov test showed that normality compliance was not achieved. Therefore, to contrast the differences between both groups (participants with DS and informants), non-parametric testing was applied, equivalent to Student *t*-test for independent groups, Mann–Whitney *U*-tests (Table 4).



**Table 4.** Mann–Whitney U tests for independent variables of the study with respect to gender for the subgroup of participants with DS (men  $n = 24$ ; women  $n = 15$ ) concerning self-perception and perception of informants ( $n = 39$ ).

		DS participants								Informants							
Dependent variable	Gender (DS)	Average								Average							
		Mean	SD	Min	Max	range	U <sub>MW</sub>	Z	p	Mean	SD	Min	Max	range	U <sub>MW</sub>	Z	p
SI	M	5.58	1.586	4	8	21.85	135.50	−1.350	0.177	4.83	1.239	3	7	23.23	102.50	−2.488	0.013
	F	4.73	0.704	4	6	17.03				3.93	0.961	3	6	14.83			
AU	M	5.71	1.517	3	8	22.69	115.50	−1.899	0.058	4.13	0.900	3	5	22.50	120.00	−1.841	0.066
	F	4.73	1.387	3	8	15.70				3.60	0.632	3	5	16.00			
EW	M	5.00	1.142	4	7	23.06	106.50	−2.294	0.022	5.08	1.412	3	7	23.21	103.00	−2.289	0.022
	F	4.13	0.834	3	6	15.10				4.07	0.884	3	6	14.87			
PW	M	9.08	0.717	8	10	21.98	132.50	−1.463	0.143	8.88	0.947	8	10	23.25	102.00	−2.446	0.014
	F	8.53	1.125	7	10	16.83				8.00	0.845	6	9	14.80			
MW	M	6.96	1.197	5	9	23.15	104.50	−2.294	0.022	6.43	1.273	4	8	24.98	46.50	−3.875	<0.001
	F	6.07	1.033	5	8	14.97				4.73	0.704	4	6	11.10			
R	M	4.79	1.817	3	8	20.50	168.00	−0.357	0.721	4.88	1.676	3	8	20.42	170.00	−.304	0.761
	F	4.27	0.961	3	6	19.20				4.40	0.986	3	7	19.33			
IR	M	5.46	1.285	4	7	20.77	161.50	−0.567	0.571	5.21	1.141	4	7	21.60	141.50	−1.184	0.236
	F	5.20	1.207	4	7	18.77				4.73	0.799	4	7	17.43			
PD	M	5.42	1.248	4	7	23.06	106.50	−2.203	0.028	4.46	0.658	3	5	21.60	141.50	−1.229	0.219
	F	4.47	0.915	3	6	15.10				4.20	0.676	3	5	17.43			
QLI	M	72.71	8.800	63	86	21.75	138.00	−1.238	0.216	68.96	7.369	62	80	23.44	97.50	−2.841	0.004
	F	67.53	3.701	63	73	17.20				63.00	0.000	63	63	14.50			

NOTE: M: Male; F: Female; DS: People with Down syndrome; SI: Social inclusion; AU: Auto-determination; EW: Emotional well-being; PW: Physical well-being; MW: Material well-being; R: Rights; IR: Interpersonal relationship; PD: Personal development; QLI: Quality life index.

Results for self-perception of participants with DS indicated significant differences for the emotional well-being variables ( $Z = -2.29$ ;  $p = 0.022$ ), material well-being ( $Z = -2.29$ ;  $p = 0.022$ ), and personal development ( $Z = -2.20$ ;  $p = 0.028$ ). For these three variables, results were higher for men. No statistically significant difference was detected for the remaining variables nor for QLI (Table 4).

In the second place, with regard to informants, statistically significant differences were detected between genders for participants with DS for the variables social inclusion ( $Z = -2.49$ ;  $p = 0.013$ ), emotional well-being ( $Z = -2.29$ ;  $p = 0.022$ ), physical well-being ( $Z = -2.45$ ;  $p = 0.014$ ), material well-being ( $Z = -3.88$ ;  $p < 0.001$ ), and QLI ( $Z = -2.84$ ;  $p = 0.004$ ). For all five variables, results were higher for men. No statistically significant difference was detected for the remaining variables (Table 4).

Therefore, the opinions of participants with DS and informants coincided with respect to emotional well-being and material well-being.

### *3.4. Differences between Variables in the Study and QLI between Athletes and No Athletes*

To verify if there were differences between variables in the study and QLI between athletes and no athletes, according to the self-perceptions of participants with DS and in the opinion of informants, the non-parametric Mann–Whitney  $U$ -test was again applied. Results are shown in Table 5.

**Table 5.** Mann–Whitney *U*-tests for dependent variables with respect to practicing competitive football on the part of participants with DS (Yes, *n* = 9; No, *n* = 30) according to the opinions of the subgroup with DS and informant perceptions (*n* = 39).

		DS participants								Informants							
Dependent variable	Football (SD)	Average								Average							
		Mean	SD	Min	Max	range	U <sub>MW</sub>	Z	p	Mean	SD	Min	Max	range	U <sub>MW</sub>	Z	p
SI	Y	7.44	0.726	6	8	34.89	1.00	−4.695	<0.001	4.56	1.130	3	6	20.94	126.50	−0.315	0.781
	N	4.60	0.621	4	6	15.53				4.47	1.252	3	7	19.72			
AU	Y	7.33	0.707	6	8	33.89	10.00	−4.249	<0.001	4.22	0.833	3	5	23.83	100.50	−1.222	0.255
	N	4.73	1.143	3	8	15.83				3.83	0.834	3	5	18.85			
EW	Y	6.33	0.500	6	7	34.67	3.00	−4.757	<0.001	4.78	1.481	3	7	20.56	130.00	−0.172	0.883
	N	4.17	0.648	3	6	15.60				4.67	1.295	3	7	19.83			
PW	Y	9.78	0.441	9	10	31.39	32.50	−3.645	<0.001	8.67	1.000	8	10	20.67	129.00	−0.217	0.857
	N	8.60	0.855	7	10	16.58				8.50	1.009	6	10	19.80			
MW	Y	8.33	0.500	8	9	34.33	6.00	−4.525	<0.001	6.25	1.389	4	8	23.69	86.50	−1.235	0.235
	N	6.10	0.803	5	8	15.70				5.63	1.351	4	8	18.38			
R	Y	6.89	1.054	5	8	34.44	5.00	−4.465	<0.001	4.67	1.581	3	7	19.17	127.50	−0.263	0.806
	N	3.90	0.845	3	6	15.67				4.70	1.442	3	8	20.25			
IR	Y	7.00	0.000	7	7	33.00	18.00	−4.138	<0.001	5.33	1.323	4	7	22.17	115.50	−0.692	0.522
	N	4.87	0.973	4	7	16.10				4.93	0.944	4	7	19.35			
PD	Y	6.67	0.500	6	7	33.83	10.50	−4.308	<0.001	4.33	0.866	3	5	20.39	131.50	−0.129	0.909
	N	4.57	0.898	3	7	15.85				4.37	0.615	3	5	19.88			
QLI	Y	83.33	1.500	81	86	35.00	0.00	−4.594	<0.001	67.78	7.225	62	79	20.83	127.50	−0.298	0.806
	N	66.93	3.423	63	73	15.50				66.33	6.283	63	80	19.75			

NOTE: Y: Practicing competitive football/soccer (Yes); N: Not Practicing competitive football/soccer (No); DS: People with Down syndrome; SI: social inclusion; AU: auto-determination; EW: Emotional well-being; PW: Physical well-being; MW: Material well-being; R: Rights; IR: Interpersonal relationship; PD: Personal development; QLI: Quality life index.

The opinion of participants with DS showed statistically significant differences between the group with DS who practiced competitive football/soccer and those who did not. These results for all variables, including QLI, were higher for those participants who said they practiced competitive football/soccer (in all cases,  $p < 0.001$ ; Table 5).

In the second place, with reference to informant opinion, no statistically significant difference was detected for any of the variables as regards the practice or not of competitive football/soccer on the part of participants with DS.

### 3.5. Differences of Opinion between Participants with DS and Informants

Differences of opinion were also evaluated concerning the variables studied and QLI between participants with DS and informants. A new series of Mann–Whitney  $U$ -tests was applied to contrast differences between both groups of participants, those with DS and informants. Results are shown in Table 6.

**Table 6.** Mann–Whitney  $U$ -tests for dependent variables studied with respect to groups (participants with DS,  $n = 39$ ; Informants,  $n = 39$ ).

Dependent variable	Group	Mean	SD	Min	Max	Average range	$U_{MW}$	$Z$	$p$
Social inclusion	DS	5.26	1.371	4	8	46.50	487.50	-2.889	0.004
	I	4.49	1.211	3	7	32.50			
Auto - determination	DS	5.33	1.528	3	8	50.08	348.00	-4.246	<0.001
	I	3.92	0.839	3	5	28.92			
Emotional well-being	DS	4.67	1.108	3	7	39.42	757.50	-0.031	0.975
	I	4.69	1.321	3	7	39.58			
Physical well-being	DS	8.87	0.923	7	10	43.62	600.00	-1.681	0.093
	I	8.54	0.996	6	10	35.38			
Material well-being	DS	6.62	1.206	5	9	46.03	467.00	-2.880	0.004
	I	5.76	1.364	4	8	31.79			
Rights	DS	4.59	1.551	3	8	38.44	719.00	-0.430	0.667
	I	4.69	1.454	3	8	40.56			
Interpersonal relationship	DS	5.36	1.246	4	7	42.05	661.00	-1.053	0.292
	I	5.03	1.038	4	7	36.95			
Personal development	DS	5.05	1.213	3	7	45.28	535.00	-2.389	0.017
	I	4.36	0.668	3	5	33.72			
Quality life index	DS	70.72	7.643	63	86	47.41	452.00	-3.268	0.001
	I	66.67	6.441	62	80	31.59			

NOTE: 1: People with Down syndrome; 2: Informants.

In this case, the results showed statistically significant differences (Table 4) between participant groups with reference to social inclusion ( $Z = -2.89$ ;  $p = 0.004$ ), self-determination ( $Z = -4.25$ ;  $p = 0.001$ ), material well-being ( $Z = -2.88$ ;  $p = 0.004$ ), personal development ( $Z = -2.39$ ;  $p = 0.017$ ), and finally QLI ( $Z = -3.27$ ;  $p = 0.001$ ). In all aspects mentioned in QLI, results were higher in terms of perception for participants with DS.

## 4. Discussion

This is a unique study. The Genuine League began in 2017, and this is the first time that a Quality of Life survey has been carried out among highly competitive athletes with these characteristics. People with DS are sedentary by definition [17].

Evaluation of QL for CDC users was carried out using the modified KidsLife Scale [8]. The KidsLife-Down Scale is a scale for informants. In this study, the authors have

included another scale aimed at people with DS, which is one of the main novelties of this study. This pioneer scale allowed the compilation of in-depth distinctions for those who responded to the questionnaire from two points of view: that of those with DS and that of informants. Though the number of participants in the study was relatively small, important results were found.

In the scientific literature, there are authors who believe that for a scale to be reliable, it must obtain a Cronbach's coefficient of between 0.65–7 [14–16]. The authors of this research have established a new level of reliability at 0.6 for the scale when answered by people with DS. It must be borne in mind that sociodemographic data showed that the level of intellectual disability (in terms of adaptive capacity) of participants was moderate. Scientific literature shows that persons with DS have certain limitations associated with cognitive capacity, which show up in adaptive capacity (conceptual, social, and practical skills) [18,19]. Adaptive skills coincide with the level of intelligence, which implies that there are no severe limitations in functionality, as long as the degree of intellectual disability is not profound or severe [20,21]. In adulthood, a person is expected to be able to deal with the demands of daily life and, in turn, those demands corresponding to relationships with family, friends, and CDC staff. However, people with DS present behavior that is sometimes classified as atypical [22].

It has been verified that the sample of participants was homogeneous in terms of the level of intellectual disability (as regards adaptive behavior) and the recognized level of dependence since no significant differences were found in these variables. Adaptive behavior is the set of conceptual and social skills and practices that are learned and used by people in their daily lives [23]. Individual functioning will depend on personal characteristics of intellectual ability, adaptive behavior, health, participation in social life, and the context within which the person functions. In addition, it will depend on the support provided [24].

Perception of the aspects on which QL is based varies with reference to each specific person's QL. Therefore, significant differences were found when participants evaluated their own QL versus when informants gave opinions regarding third parties, particularly those with DS, which coincides with studies carried out by [25] and [26]. This confirmed that, in line with CDC's purpose, this population's QL must be fomented. As proposed by Shalock and Verdugo [11], QL is composed of the same aspects and indicators, having the same degree of importance, for all people [26]. However, the results of the present study do not coincide with the studies of QL carried out by Córdoba et al., [27]; Bagnato et al., [28]; Vega et al., [29]. Consequently, the importance of having two viewpoints must be reflected to evaluate the QL of these persons properly. Bagnato et al. [28] attributed this to the fact that informants and people with intellectual disabilities share an extensive daily schedule of interaction, and, therefore, teachers develop important knowledge about the participants with DS. They consider that the absence of significant differences between the informants' responses confirms the usefulness and reliability of the scale both with primary informants and with relatives, to assess the perception of life satisfaction. However, in our view, one of the main contributions of this work is that it reflects the importance of having two points of view to assess the QL of people with DS properly.

Regarding age, on the one hand, participants with DS perceived that with respect to all aspects of QL, physical well-being diminishes as age increases. This perception on the part of participants with DS may be due to the fact that adults in this population suffer from "accelerated aging", which implies experiencing certain physical conditions common among people of advanced age in the general population. The reason for this is not fully understood but is related in large part to the genes of Chromosome 21 associated with the aging process [10]. Premature aging means that in society, we find people with DS who, although they do not meet the age criteria to be considered elderly, already present geriatric syndromes years in advance [30]. As a consequence, adults with DS have lower longevity compared to the general population of people with intellectual disabilities [31]. Perhaps they perceive their physical well-being in a negative way due to

physiological changes, which can increase the risk of chronic degenerative diseases [32] and, consequently, important limitations on activity [33]. In any case, the aging process as such is dynamic and variable depending on the individual context since it is continuously influenced by external and internal agents and multiple factors, such as lifestyle [31].

On the other hand, informants did not share this perception. Preoccupation with physical well-being, and health, in particular, is an outstanding and determining indicator of QL for aging persons with intellectual disabilities. The explanation can be found in the fact that the subject's perception is radically modified when he or she presents serious health problems [34]. Perhaps the informants did not take into account the associated pathologies suffered by users with physical disabilities: obesity, sensorial disability, serious health problems, or sleep disorders. In this study, as in Aja et al. [35] and Badía et al., [12], it was shown that age had no significant relationship to QL. Aja et al. [35] found a significant inverse association between age and the aspects of social inclusion and personal development. Thus, it seems that for people over 35 years of age with intellectual disabilities, it is important to include programs that promote personal development and favour social inclusion. However, these results differ from those obtained by other researchers [36,37], who found that there was a significant correlation between quality of life and age.

In the present study, statistically significant differences were shown with respect to gender as perceived by participants with DS for the variables of emotional well-being (personal satisfaction, motivation, absence of stress), material well-being, and personal development (adaptive behavior, competence, social skills, and development of communication); these were higher in men than in women. These results coincide with [38–41], which also pointed out that men had higher emotional well-being than women. However, we differ from the foregoing authors who stated that women have a lower quality of life than men since in this research, we found no significant differences in QLI. Significant differences with respect to emotional well-being may be due to the fact that women are more expressive of emotion and more aware of life events [42]. Emotional well-being is a balance between feelings, desires, and emotions. A great difference is often found between emotional age, cognitive development, and chronological age. Infantilizing people with DS puts them at risk and marginalizes them [43]. Differences in material well-being can be attributed to the fact that women attain greater job placement, as well as being more protected by family members than men; they exchange free time for family support [44]. Greater personal development in men may indicate that they have learned better skills and habits that make them more competent [11].

Informants showed significant gender-related differences in social inclusion, emotional well-being, physical well-being, material well-being, and QLI, with men being favored; this coincided with participants with DS with respect to emotional and material well-being. The differences and biological peculiarities of men and women were taken into account, as well as their interaction with gender-related social factors, such as identity, roles, responsibilities, and strengths, which are reflected in emotional and material health as well as social inclusion for both sexes [45,46]. Positive emotions have a very beneficial effect on the well-being of all people [47]. They are extremely important for people with intellectual disabilities, as they can help them deal decisively with the barriers they may encounter in society. On the other hand, the family is a fundamental agent that must generate contexts in which future plans can be made, especially regarding employment, and in which this population is included in a normalized adult life [48].

In spite of playing in a single mixed category, by chance *LaLiga Genuine Santander Football League* includes no female users of CDC. In the opinion of CDC, their users' participation in training and intervention in practice/friendly football matches not only contributes to the stimulation of motor skills of those members with DS but also includes those health, cultural, and social aspects that accompany sport and reinforce a healthy lifestyle, values, and attitudes in participants. Besides, it is a way to optimize social skills as well as emotional, psychological, and physical health [49].

No agreement was verified in terms of the perceptions of participants with DS and informants regarding aspects of QL between those who practiced competitive football/soccer and those who did not. While informants did not show significant differences in any of the aspects evaluated in athletes and non-athletes, the results obtained from participants with DS showed statistically significant differences for all variables, including QLI. All variables obtained higher values for participants in competitive football/soccer versus those who did not participate in that sport. This result was very striking, as we had thought that informants would perceive an improvement in QL as a result of being part of a football/soccer team since team sports are an activity that increases the majority of variables contributing to quality of life [49], providing an opportunity to interact and share with others and, therefore, integrate into society [50]. As shown in other studies [51–55], sport foment mutual awareness and cooperation, making it an ideal way to create social capital. In particular, football is a socio-motor sport of cooperation/opposition, which within the context of attack/defense represents a form of social activity that demands high levels of coordination as well as encouraging communication between teammates (passes, support, etc.) and opponents (scores, charges, intercepting the ball) [56]. We agree with other authors [49,57] that sport foment interpersonal relationships, social inclusion, self-determination, and quality of life. Competitive team sports are characterized by intense social and physical contact. The context of sport represents society's virtues and defects on a large scale, which may serve to reflect the socialization of the athlete in the relationships formed with teammates, coaches, family, and peers [58], as well as improving QL [59].

Finally, upon comparing QL variables between participants with DS and informants, it was clear that the former had a higher perception compared to the latter. The results obtained coincide with those of [41], who concluded that the perception of people with intellectual disabilities was higher than the perception of the professionals in charge of them. However, in 1999, Stancliffe [60] found no significant differences between different informants. In 2017, Flórez [61] stated that the immense majority of people with DS are happy with their lives, appearance, and personality. These significant differences in which the opinions of informants do not coincide with those of participants with DS are the variables of self-determination, material well-being, personal development, and QLI. The informants acknowledged the difficulties people in their care have in taking responsibility for themselves, participating independently in their environment, becoming economically independent, and making autonomous decisions; this is in line with the findings of other researchers who indicated that the disabled perceive themselves as less self-determined than their peers without disabilities [38,41,62,63]. We consider that the difference in perception of QL on the part of people with DS and informants reflects the fact that the two groups do not share the same satisfactions and concerns.

The value of quality of life evaluated by participants with DS may generate debate regarding the reliability and validity of their responses [64]; however, knowing their opinions is necessary since quality of life has a very personal (subjective) side [65]. Some authors agree that subjective factors must be evaluated from the viewpoint of those with intellectual disabilities; to this end, abstract questions must be avoided for the members of this population to understand [66,67]. According to [68], there are significant differences between the perceptions of the disabled and those of informants.

There are some limitations to the present study; one of these is the sample size. Another is the fact that in spite of the league being mixed, no women users of CDC participate in the *Cordoba Football Club of LaLiga Genuine Santander*; therefore, gender-based comparisons could not be made. It must be borne in mind that the impact of the practice of sport on different aspects of quality of life may be modulated by environmental or intrapersonal factors: age, sex, social skills, adaptive behavior, and degree of disability, as well as the kind of sport and access to other leisure activities [69,70]. Finally, other variables were not included, such as the need for support, living in assisted living facilities, or inclusion in a job placement program.

We suggest that future research should broaden the scale to include other Spanish football/soccer teams of people with intellectual disabilities to contrast the opinions of participants with DS and informants regarding football practice.

## 5. Conclusions

Participants with DS perceived that increased age is associated with decreased well-being. However, informants did not share this perception. The opinions of participants with DS and informants regarding gender showed significant differences, coinciding only in terms of emotional and material well-being.

Scores for all variables were higher for those participants who said they engaged in practicing competitive football. However, informants did not perceive that QL depended on the participants with DS practicing football or not.

In general, differences of opinion between the subgroups of participants with DS and informants showed that results were higher in terms of perception for participants in the DS subgroup.

In spite of the fact that the perception of informants provides a great deal of information regarding the QL of participants with DS, the latter should be involved in the evaluation process and their self-perceptions taken into account. Therefore, self-reporting is a necessary tool for this population to be able to evaluate their own QL; avoiding abstract questions is fundamental to aid understanding. The ideal is a combination of self-reporting with reports by informants.

It was not participating in the league that causes the conclusions of the study, but training (which includes the friendly matches that are played), the cause correlated with the improvements detected in the athlete's DS.

**Authors contribution:** Conceptualization, R.C., E.I.A., F.R., J.C.; Methodology, E.I.A., C.C.R., R.C., F.R., J.C.; Statistical analysis: A.G., R.E.; Writing – Original Draft Preparation, R.C., F.R., J.C.; Original Draft Revision: E.I.A., F.R., C.C.R., J.C., B.M.E., A.D.M.R.; Supervision, E.I. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** This research received no external funding.

**Institutional Review Board Statement:** The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki and approved by the Institutional Review Board of DOWN CÓRDOBA, Asociación Síndrome de Down (number 127; 03/09/2020).

**Informed Consent Statement:** Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

**Data Availability Statement:** Due to ethical, legal or privacy issues are present, data should not be shared.

**Acknowledgments:** Authors wish to express their gratitude to Down Cordoba Centre, especially to all its professionals, families, and people with Down Syndrome, because thanks to all of them, this work has been possible.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## References

1. Diener, E. Subjective well-being. *Psychol. Bull.* **1984**, *95*, 542–575.
2. Blanco, A. La calidad de vida: Supuestos psicosociales. In *Psicología Social Aplicada*; Morales, J.F., Blanco, A., Huici, C., Fernández, J.M., de Brouwer, D., Eds.; Bilbao, Spain, 1985.
3. De Haes, J.C. Quality of life: Conceptual and Theoretical Considerations. In *Psychosocial Oncology*; Watson, M., Greer, S., Thomas, Eds.; Pergamon Press: Oxford, UK, 1988.
4. Chibnall, J.T.; Tait, R.C. The Quality-of-Life Scale: A preliminary study with chronic pain patients. *Psychol. Health* **1990**, *4*, 283–292.
5. Schalock, R.I.; Verdugo, M.A. *Calidad de Vida. Manual para Profesionales de Educación, Salud y Servicios Sociales*; Alianza: Madrid, Spain, 2003; p. 21.
6. Claes, C.; Van Hobe, G.; Vandevelde, S.; van Loo, J.; Schalock, R. The influence of support strategies, environmental factors, and client characteristics on quality of life-related personal outcomes. *Res. Dev. Disabil.* **2012**, *33*, 96–103.



7. Ley 39/2006, de 14 de Diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las Personas en Situación de Dependencia. B.O.E. Núm 229, de 15/12/2006. Available online: <https://www.boe.es/eli/es/l/2006/12/14/39/con> (accessed on 24 November 2020).
8. Gómez, L.E.; Verdugo, M.A.; Rodríguez, M.M.; Arias, V.B.; Morán, L.; Alcedo, M.A.; Monsalve, A.; Fontanil, Y. *Escala KidsLife-Down: Evaluación de la Calidad de vida de Niños y Adolescentes con Síndrome de Down*; INICO: Salamanca, Spain, 2017.
9. World Medical Association. Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* **2013**, *310*, 2191–2194.
10. Moran, J.; Hogan, M.; Srsic-Stoehr, K.; Service, K.; Rowlett, S. Aging and Down Syndrome. A Health a Well-Being Guidebook. National Down Syndrome Spicity. Available online: <https://www.ndss.org/wp-content/uploads/2017/11/Aging-and-Down-Syndrome.pdf> (accessed on 16 November 2020).
11. Schalock, R.L.; Verdugo, M.A. *Handbook on Quality of Life for Human Service Practitioners*; American Association on Mental Retardation: Washington, DC, USA, 2002.
12. Badía, M.; Carrasco, J.; Orgaz, M.B.; Escalonilla, J.M. Calidad de vida percibida por personas adultas con discapacidades del desarrollo versus la informada por profesionales. *Siglo Cero* **2016**, *47*, 7–21.
13. Gómez, L.E.; Alcedo, M.A.; Verdugo, M.A.; Arias, B.; Fontanil, Y.; Arias, V.B.; Monsalve, A.; Morán, L. *Escala KidsLife: Evaluación de la Calidad de vida de Niños y Adolescentes con Discapacidad Intelectual*; INICO: Salamanca, Spain, 2016.
14. DeVellis, R.F. *Scale Development: Theory and Applications*; SAGE: London, UK, 1991.
15. Nunnally, J.C.; Bernstein, I.H. *Psychometric Theory*, 3rd ed.; McGraw-Hill: New York, NY, USA, 1994.
16. Threveltham, R. Self-assessment of Foot Health: Requirements, Issues, Practicalities, and Challenges. *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.* **2009**, *99*, 460–471.
17. Agiovlasitis, S.; Choi, P.; Allred, A.T.; Xu, J.; Molr, R.W. Systematic review of sedentary behavior in people with Down Syndrome across the lifespan: A clarion call. *JARID* **2020**, *33*, 146–159.
18. Bildt, A.; Sytema, S.; Kraijer, D.; Sparrow, S.; Minderaa, R. Adaptive functioning and behavior problems in relation to level of education in children and adolescents with intellectual disability. *J. Intellect. Disabil. Res.* **2005**, *49*, 672–681.
19. Sparrow, S.; Cicchetti, D.; Balla, D. *Vineland-II Adaptive Behavior Scales*, 2nd ed.; Pearson: Bloomington, MN, USA, 2005.
20. Montero, D. Conducta adaptativa y discapacidad aquí y ahora: Algunas propuestas para la mejora de la práctica profesional. *Siglo Cero*, **2003**, *34*, 68–77.
21. Villar, E. Aprendizaje, Motivación y Conducta Adaptativa: La Búsqueda de Empleo de los Titulados Superiores. Ph.D. Thesis, Universidad de Barcelona, Barcelona, Spain, 1991.
22. Vega, M. Incidencia de un Programa de Actividad Recreativa y Deportiva, Sobre la Conducta Adaptativa y la Motricidad en las Personas con Síndrome de Down, desde la Perspectiva de los Padres. Ph.D. Thesis, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain, 2015.
23. Verdugo, M.A.; Schalock, R.L. Últimos avances en el enfoque y concepción de las personas con discapacidad intelectual. *Siglo Cero* **2010**, *41*, 7–21.
24. Díaz-Orgaz, M.D.; González-Simancas, A.; Matia, A.; Vived Conte, E.; Uya, A.; Arranz, C.; Betbesé, E.; Griñón, E.; Vitoria, R. *Apoyos y Síndrome de Down: Experiencias Prácticas*; Ed. Down España y Ministerio de Educación Cultura y Deporte: Madrid, Spain, 2014; pp. 15–25.
25. Holburn, S.; Cea, C.D.; Coull, L.; Goode, D. What is working and not working: Using focus groups to address quality of life of people living in group homes. *J. Dev. Physl. Disabil.* **2007**, *20*, 1–9.
26. Vega, V.; Jenaro, C.; Flores, N.; Cruz, M.; Ataza, C. Calidad de vida de adultos con discapacidad intelectual institucionalizados en Chile desde la perspectiva de los proveedores de servicios. *Univ. Psychol.* **2013**, *12*, 923–932.
27. Córdoba, L.; Gómez, L.; Verdugo, M.A. Calidad de vida familiar en personas con discapacidad: Un análisis comparativo. *Univ. Psychol.* **2008**, *7*, 369–383.
28. Bagnato, M.J.; Jenaro, C. Aplicación de la Escala de Calidad de Vida (Schalock y Keith, 1993) con tres grupos de informantes: Evidencias adicionales sobre su utilidad. *Siglo Cero* **2010**, *41*, 81–98.
29. Vega, V.; Jenaro, C.; Morillo, M.; Cruz, M.; Flores, N. Servicios residenciales en Chile, calidad de vida y apoyos: Aproximación a una realidad desconocida. *Psicol. Conoc. Soc.* **2011**, *1*, 52–70.
30. Borrel, J.M. Cuidados de salud en el adulto con síndrome de Down. *Rev. Española Pediatría Clínica Investig.* **2012**, *68*, 448–452.
31. Solís, P. Calidad de Vida y Necesidades Percibidas en Personas con Discapacidad Intelectual que Envejecen. Ph.D. Thesis, Universidad de Oviedo, Oviedo, Spain, 2014.
32. Hayflick, L. *Cómo y por qué Envejecemos*; Herder: Barcelona, Spain, 1999.
33. McCarron, M.; Gill, M.; McCallion, P.; Begley, C. Health co-morbidities in ageing persons with Down syndrome and Alzheimer's dementia. *J. Intellect. Disabil. Res.* **2005**, *49*, 560–566.
34. Schalock, R.L.; Verdugo, M.A. Revisión actualizada del concepto de calidad de vida. In *Cómo Mejorar la Calidad de vida de las Personas con Discapacidad. Instrumentos y Estrategias de Evaluación*; Verdugo, M.A., Ed.; Amarú: Salamanca, Spain, 2006; pp. 29–41.
35. Aja, R.E.; Gerolin, M.; Canto, A.; Vidorreta, I. Análisis de la incidencia de factores personales y ambientales de calidad de vida en 224 personas con discapacidad intelectual en Bizkaia. *Siglo Cero* **2014**, *45*, 47–61.
36. Gómez, M.; Verdugo, M.A.; Canal, R. Evaluación de la calidad de vida de adultos con discapacidad intelectual en servicios residenciales comunitarios. *Rev. Psicol. Gen. Apl.* **2002**, *55*, 591–602.

37. Badía, M.; Rodríguez, P.; Orgaz, M.B.; Blanco, J.M. Calidad de vida en los pacientes con parálisis cerebral en proceso de envejecimiento. *Rehabilitación* **2013**, *47*, 194–199.
38. Gómez-Vela, M.; Verdugo, M. El cuestionario de evaluación de la calidad de vida de personas de educación secundaria obligatoria: Descripción, validación inicial y resultados obtenidos tras su aplicación en una muestra de adolescentes con discapacidad y sin ella. *Siglo Cero* **2004**, *21*, 5–17.
39. Meneses, C. Género, Desigualdad e Inclusión. Séptimo Catálogo Español de Buenas Prácticas, 2009. Available online: <http://hábitat.aq.upm.es/boletin/n41/acmen.html> (accessed on 16 November 2020).
40. Verdugo, M.; Gómez, L.; Arias, B.; Navas, P. Evidencias de validez del modelo de calidad de vida de ocho dimensiones y aplicación de la escala integral en distintos países. In *Aplicación del Paradigma de Calidad de Vida a la Intervención con Personas con Discapacidad Desde una Perspectiva Integral*; Verdugo, M.R., Canal, R., Jenaro, C., Badia, M., Aguado, A., Eds.; INCO: Salamanca, Spain 2012; pp. 11–26.
41. Castro, L.; Cerda, G.; Vallejos, V.; Zuñiga, D.; Cano, R. Calidad de Vida en personas con discapacidad intelectual en centros de formación laboral. *Av. Psicol. Latinoam.* **2016**, *34*, 1–12.
42. Cardenal, V.; Fierro, F. Sexo y edad en estilos de personalidad, bienestar personal y adaptación social. *Psicothema* **2001**, *13*, 118–126.
43. Garvía, B. Avances y retos en el Síndrome de Down. Perspectivas desde la calidad de vida. *Rev. Psicol. Gen. Apl.* **2019**, *32*, 1–2.
44. Abella, B. La Discapacidad Tiene Rostro de Mujer. *Revista CeRmi.es* **2013**. Available online: <http://semanal.cermi.es/noticia/Igualdad-genero-entidades-discapacidad-reportaje.aspx> (accessed on 13 November 2020).
45. Sabo, D. *Comprender la Salud de los Hombres. Un Enfoque Relacional y Sensible al Género*. Organización Iberoamericana de la Salud; Harvard Center for Population and Development Studies: Cambridge, MA, USA, 2000.
46. Courtenay, W.H. Constructions of masculinity and their influence on men well-being: A theory of gender and health. *Soc. Sci. Med.* **2000**, *50*, 1385–401.
47. Avia, M.D.; Vázquez, C. *Optimismo Inteligente*; Alianza: Madrid, Spain, 1998.
48. Reindl, M.S.; Waltz, M.; Schippers, A. Personalization, self-advocacy and inclusion: An evaluation of parent-initiated supported living schemes for people with intellectual and developmental disabilities in the Netherlands. *J. Intellect. Disabil.* **2016**, *20*, 121–136, doi:10.1177/1744629516631449.
49. García-Moltó, A.; Ovejero-Bruna, M. Satisfacción vital, autodeterminación, y práctica deportiva en las personas con discapacidad intelectual. *RPD* **2017**, *26*, 13–19.
50. Quero A. Deporte y Síndrome de Down. Master's Thesis, Universidad de Almería, Almería, Spain, 2016.
51. Carl, J. Social capital and sport participation. *HSS* **2003**, *63*, 4097–A.
52. Jarvie, G. Communitarianism, sport and social capital: Neighbourly insights into Scottish sport. *Int. Rev. Sport* **2003**, *38*, 139–153.
53. Spaaij, R. The glue that holds the community together. Sport and sustainability in rural Australia. *Sport Soc.* **2009**, *12*, 1132–1146.
54. Stempel, C. Gender, social class, and the sporting capital-economic capital nexus. *Sociol. Sport J.* **2006**, *23*, 273–292.
55. Walseth, K. Bridging and bonding social capital in sport -experiences of young women with an immigrant background. *Sport Educ. Soc.* **2008**, *13*, 1–17.
56. Pino, J. *Análisis Funcional del Fútbol como Deporte de Equipo*; Wanceulen Editorial Deportiva, S.L.: Sevilla, Spain, 2002.
57. Haigh, A.; Lee, D.; Shaw, C.; Hawthorne, M.; Chamberlain, S.; Newman, D.W.; Clarke, Z.; Beail, N. What Things Make People with a Learning Disability Happy and Satisfied with Their Lives: An Inclusive Research Project. *J. Appl. Res. Intellect. Disabil.* **2013**, *26*, 26–33.
58. Smith, R.E.; Smoll, F.L. Behavioral research and intervention in youth sports. *Behav. Ther.* **1991**, *22*, 329–344.
59. Ramírez, W.; Vinaccia, S.; Suárez, G.R. El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: Una revisión teórica. *Rev. Estud. Soc.* **2004**, *18*, 2–8.
60. Standcliffe, R.J. Proxy respondents and the reliability of the Quality-of-Life Questionnaire Empowerment Factor. *JIDR* **1999**, *43*, 185–193.
61. Flórez, J. *Síndrome de Down. Comunicar la Noticia: Primer Acto Terapéutico*; Fundación Iberoamericana Down21: 2017.
62. Wehmeyer, M.; Agran, M.; Hughes, C.; Martin, J.; Mithaug, D.; Palmer, S. Promoting self-determination in students with intellectual and developmental disabilities. In *Discapacidad e Inclusión Manual para la Docencia*; Amaru: Salamanca, Spain, 2007.
63. Santamaría, M.; Verdugo, M.; Orgaz, B.; Gómez, L.; de Urries, F.J. Calidad de vida percibida por trabajadores con discapacidad intelectual en empleo ordinario. *Siglo Cero* **2012**, *43*, 46–61.
64. Hatton, C.; Ager, A. Quality of life measurement and people with intellectual disabilities: A reply to Cummins. *J. Appl. Res. Intellect. Disabil.* **2002**, *15*, 254–260.
65. Corral, S. La Ventaja del Síndrome de Down en la Calidad de Vida Individual y Familiar. Master's Thesis, Universidad Pontificia ICAI ICADE Comillas: Madrid, Spain, 2016.
66. Cummins, R.A. Assessing quality of life for people with disabilities. In *Quality of Life for People with Disabilities: Models, Researchs and Practice*, 2nd ed.; Brown, R.I., Ed.; Stanley Thornes: Cheltenham, UK, 1997; pp. 116–150.
67. Cummins, R.A. The validity and utility of subjective quality of life: A reply to Hatton & Ager. *J. Appl. Res. Intellect. Disabil.* **2002**, *15*, 261–268.

- 
68. Claes, C.; Vandeveld, S.; van Hove, G.; van Loon, J.; Verschelden, G.; Schalock, R.L. Relationship between self-report and proxy ratings on assessed personal quality of life-related outcomes. *J. Policy Pract. Intellect. Disabil.* **2012**, *9*, 159–165.
  69. Nota, L.; Ferrari, L.; Soresi, S.; Wehmeyer, M. Self-determination, social abilities, and the quality of life of people with intellectual disability. *J. Intellect. Disabil. Res.* **2007**, *51*, 850–865.
  70. Wehmeyer, M.L.; Gamer, W. The impact of personal characteristics of people with intellectual and developmental disability on self-determination and autonomous functioning. *J. Appl. Res. Intellect. Disabil.* **2003**, *16*, 255–265.

# Physiological Benefits of Exercise Programs for Youths with Down Syndrome. A Systematic Review

Camacho R<sup>1\*\*</sup>, Castejón-Riber C<sup>2</sup>, Camacho J<sup>1</sup>, Requena F<sup>1\*\*</sup>, de Miguel-Rubio A<sup>3</sup>, Rubio MD<sup>1</sup>, Escribano BM<sup>1</sup> and Agüera EI<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Cellular Biology, Physiology and Immunology. University of Cordoba, Spain

<sup>2</sup>Department Artistic and Corporal Education. Universidad de Cordoba, Spain

<sup>3</sup>Department of Nursing, Pharmacology and Physiotherapy, Spain

\*Corresponding author: Agüera EI, Department of Cellular Biology, Physiology and Immunology. University of Cordoba, Spain

\*\*Co-first authorship: Camacho R and Requena F, Department of Cellular Biology, Physiology and Immunology. University of Cordoba, Spain



## ARTICLE INFO

**Received:** 📅 October 21, 2020

**Published:** 📅 October 28, 2020

**Citation:** Camacho R, Castejón C, Camacho J, Requena F, Agüera EI, et al., Physiological Benefits of Exercise Programs for Youths with Down Syndrome. A Systematic Review. Biomed J Sci & Tech Res 31(3)-2020. BJSTR. MS.ID.005105.

**Keywords:** Intellectual Disability; Physical Fitness; Biomarkers; Oxygen Consumption; Antioxidant Effect; Lipid Peroxidation

## ABSTRACT

**Abstract:** Exercise and physical activity provide physiological benefits as well as improvement of physical limitations (i.e. motor ability, strength, agility) in people with Down Syndrome (DS). The aim was to verify if different exercise programs improve physiological parameters response in this population using health markers associated with daily physical activity and physical exercise. The search was carried out in SPORTDiscus, Scopus, PubMed, Medline, the Physiotherapy Evidence (PEDro), and PsychINFO databases. The methodological quality and risk bias of the studies was assessed using the PEDro scale. Eight studies were included in this systematic review. Aerobic training increases maximum oxygen consumption (VO<sub>2</sub>max) and high-density lipoprotein HDL cholesterol while significantly reducing oxidized low-density lipoprotein (ox-LDL) cholesterol, malondialdehyde, allantoin and allantoin/uric acid ratio. To increase cardiorespiratory fitness, decrease oxidative stress levels and improve lipid profiles and antioxidant capacity, it would be advisable to use an aerobic training program for a minimum of 12 weeks duration, with three sessions/week at 60-75% of heart rate maximum (HRmax), 30-minutes session. In case of need, short rests must be included. Researchers should focus on an in-depth study of lipid profiles in this population, because although beneficial results have been observed, it is true that the effects on lipid metabolism are reversible and may disappear.

## Introduction

Down Syndrome (DS) is a chromosomal irregularity assignable to total or partial trisomy of Chromosome 21 (C21) which carries enormous medical and social costs [1] (Kamezie al., 2016). It is classified as the most prevalent genetic abnormality in the world [2,3]. The severity and range of the syndrome vary significantly as result of an adaptative cellular response to stress [4]. Physical exercise affects people with DS just as it does the general population; it has a direct effect on the great number of physiological problems that influence their health [5]. This study focuses on physiology, given that physiological parameters indicate functional modifications caused by exercise or physical training, and because exercise constitutes an excellent model to exhibit different homeostatic mechanisms. Exercise also helps people

maintain a healthy weight [6]. This area of study is important because functional capacity and exercise are inversely correlated with cardiovascular failure [7] as well as with long-term mortality caused by cardiovascular and neoplastic disease [8].

People with DS often have a very sedentary lifestyle which can affect their health [9]. This behavior has been linked to heart impairments, overweight, hypotonicity, gross motor impairments and lack of transportation [10]. Furthermore, Banky and Shields (2011) identified

- 1) Reduced physical or behavioral skills;
- 2) Characteristics commonly associated with DS
- 3) A lack of accessible programs and

4) Competing family responsibilities as impediment to enroll in physical activity in children with DS. At present, the life expectancy of people with DS is higher than at the end of the twentieth century, reaching the age of 63 and older [11]. Improved access to medical care, particularly in dealing with congenital gastrointestinal and cardiac diseases, has influenced this increase in life expectancy [12]. More than 65% of this population is overweight [13], which has been shown to cause an increase in mortality due to diabetes [14]. Overweight is a barrier for young people with DS to enter and remain in training programs [15]. A change in lifestyle, including physical exercise results in weight loss, avoids cardiovascular risk and prevents type 2 diabetes [16-18].

Exercise and Physical activity are dissimilar concepts. Exercise is structured, planned and repetitive, with the established objective of improving given physical qualities such as strength, power, speed, and aerobic endurance, among others. On the other hand, physical activity mentions to all movements of the body that consume energy, i.e. daily activities such as walking, gardening, climbing stairs, etc. Nevertheless, physical activity can range from light to vigorous intensity, including activities like swimming or running [19]. Moreover, exercise and physical activity also contribute to an increase in self-determination and motivation for people with this syndrome, providing physiological and psychosocial benefits as well as improvement in physical limitations (i.e. motor ability, strength, agility) [20,21].

In DS, the imbalance of gene expression cause by extra chromosome leads to a series of identifying indicators such as facial features, brachycephaly, clinodactyly, heart, lung, and digestive pathologies, and intellectual disabilities, among others [22]. Some of these features can affect the practice of physical exercise, since they cause reduced exercise capacity in this population; for instance, deficient cardiorespiratory condition compared to persons of the same age and sex without DS [23,24], hypertension, hypercholesterolemia, obesity, etc. [25]. The evaluation of these physiological parameters is an objective way of discovering the body response to different exercise programs. They are also health markers associated with daily physical activity and physical exercise [26]. The cardiorespiratory system is responsible for capturing, transporting and using oxygen during physical activity.

Maximum oxygen consumption ( $VO_{2max}$ ) is described as the maximum combined capability of the cardiovascular, pulmonary, and muscular systems to intake, carriage and use oxygen, respectively [27]. In aerobic exercise (treadmill, elliptical training, walking, cycling, rowing, swimming, stair climbing), the mode, intensity, duration and frequency of the activity must all be taken into account. Studies have shown that in the prevention of mortality and cardiovascular disease, intensity is more effective than duration [28,29]. In 2015, Wee et al. studied the effect of DS and obesity on aerobic capacity and peak heart in adults and youths. Their results

suggested that DS decreases equally heart rate peak (HRpeak) and  $VO_{2peak}$ , in spite of age group and obesity severity. Nevertheless, obesity was related to minor  $VO_{2peak}$  in all adults, although not in children with DS.

The lipid profile comprises the analysis and quantification of a series of lipids transported in the blood by different types of plasma lipoproteins. The determination of these parameters is an analytical procedure which is basic to diagnosis and treatment of primary or secondary metabolic disorders. Among the analytical parameters which can be so determined are total cholesterol, cholesterol transported by Low-Density Lipoproteins (LDL), cholesterol transported by High-Density Lipoproteins (HDL), total triglycerides, certain apoproteins, etc. Elevated cholesterol levels are connected with risk of cardiovascular diseases, especially those linked to LDL. Since HDL is that fraction of cholesterol which is transported to the liver for metabolization and excretion by the biliary system, it is not associated with risk of disease [30]. People with DS have a higher risk of dyslipidemia, with a consequently greater risk of cardiopathy. While some authors have stated a low prevalence of atherosclerotic abnormalities in adults with DS, which could decrease the risk of coronary events [31], other researches reveal that these adult patients have a four times greater risk of mortality by ischemia, cardiac disease and cerebrovascular events than the people without DS [32]. In addition, [33] assessed the frequency of dyslipidemia in adolescents and children with DS and found a high incidence of this pathology, nearly 60%. Therefore, lipid profiles must be performed in patients with DS from a young age, regardless of the risk factors for dyslipidemia. In order to control and reduce cholesterol levels, the custom of physical exercise could be a favorable strategy [34].

The formation of free radicals is a normal and irrevocable process in the body due to chemical reactions in the cell. These radicals introduce oxygen into the cells, producing oxidation of their components and alterations in DNA [35]. It is commonly believed that the Superoxide Dismutase (SOD) (an antioxidant enzyme) catalyzes the dismutation of superoxide anion ( $O_2^-$ ) in hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ), which is subsequently transformed into water through enzymatic mechanism of enzymes like Glutathione Peroxidase (GPX) and catalase. Oxidative stress in people with DS has been linked to trisomy of the 21<sup>st</sup> chromosome, occasioning the DS phenotype in addition to immune disorders, intellectual disability, biochemical abnormalities, various morphological abnormalities and premature aging [36].

The cause of the upsurge in Reactive Oxygen Species (ROS) may be due to over-expression of the SOD gene, as well as an imbalance between SOD activity and GPX and CAT activity [37]. This lack of balance between the antioxidant and pro-oxidant states would produce an increase in stress in DS; this may affect the mitochondria which are the main origin and target of ROS [38,39]. Moreover, mitochondria are the organelles in which Adenosine Triphosphate

(ATP) is generated, and the chronic and continued production of ROS causes a decrease in the synthesis of ATP, which occurs during cellular aging. This review adds a combination of 'physiological parameters' such as some blood analyses assessing objectively and quantitatively the consequences of the training program on participants. The study of these physiological systems simplifies the evaluation of health markers associated with daily physical activity and physical exercise (Ortega et al., 2019). Consequently, the purpose of the current review is to verify if different exercise programs improve cardio-respiratory, lipid and antioxidant responses in young individuals with DS using health markers associated with daily physical activity and physical exercise

## Materials and Methods

### Search Strategy

A literature search was carried out in SPORTDiscus, Scopus, PubMed, Medline, the Physiotherapy Evidence (PEDro), and PsychINFO databases. Our search was restricted to the years between 2000 and 2018. In bibliometric terms, it is known that for a search to be considered properly carried out, it must be based on articles published in the last five years [40]. However, since in the search we found articles published between 2000-2013 that demonstrate the importance of a training program on physiological parameters (heart rate and catalase, malondialdehyde, allantoin and uric acid activity) in the population with DS, we decided that it was important to include them in this review and thus searched back to the year 2000. To begin with, we created four categories of keywords related to

- i. DS,
- ii. Sport
- iii. Physiological parameters related to exercise and
- iv. Intervention. The next descriptors terms combined with Boolean operators were used: ("Down syndrome" OR "trisomy 21" OR "chromosome 21" OR "intellectual disability") AND ("sport" OR "physical fitness" OR "training program") AND ("physiological parameters" OR "peroxidation" OR "oxygen consumption" OR "antioxidant capacity") AND ("intervention"). The indicators of the PRISMA statement were followed.

### Selection Criteria

The inclusion criteria for article selection were studies published between 2000 and 2018 in Southern Europe; participants under 25 years of age diagnosed with DS; intervention via a physical training program, and objectives related to physical capacity and physiological assessment. The exclusion criteria were articles published before 2000; DS adults over 25 years old; participants with intellectual disabilities in whom other diagnoses were mixed with DS and results were not presented separately; objectives not related to exercise and assessment of physiological parameters.

### Study Selection Process

Article screening was conducted independently by three reviewers (R.C., J.C., and F.R.). Once the systematic search was achieved, the screening method consisted on exclude duplicates articles, then review titles/abstracts and excluding those articles did not gathered selection criteria. If it was not clear whether the article should be incorporated, the entire paper was acquired to verify that it met all the inclusion criteria. If the three authors did not agree, another reviewer (E.I.A.) helped them reach an understanding. At the next stage, the outstanding article were evaluated in detail screening full-text articles using criteria for inclusion. Three authors extracted the relevant information from the chosen articles in a systematic and gradual way to ensure accuracy. The first (R.C.), third (J.C.) and fourth (F.R.) author made a summary chart that classified the results, considering the main physiological response in each study. The summary was emailed to all authors in order to discuss the analysis of search results and the data extraction chart in a later video conference (Zoom Platform). A total of 36 articles met the selection criteria, of which 28 were excluded with justification and 8 selected by unanimous agreement.

### Data Extraction

The first (R.C.), third (J.C.) and fourth (F.R.) author extracted the following data from each article chosen for this review and reaching at an agreement on all items. The next data was obtained from the articles:

- 1) Year of publication,
- 2) Author,
- 3) Sample size,
- 4) Participant demographic characteristics (region, gender, age, height, weight),
- 5) Intervention type,
- 6) Duration and frequency,
- 7) (material used),
- 8) (physiological parameter evaluated)
- 9) Pre and post results and
- 10) Physiological response to exercise in each study.

### Assessment of Risk of Bias

So as to assess the methodological quality of studies, the PEDro scale (Maher et al., 2010) was used. This scale consists of a checklist of 11 scored yes (1 point)-no (0 point) questions related to selection, performance, detection, information and attribution base. Score 1 is not used for the calculation of total score of the scale. The higher the score obtained, the greater the methodological quality of the assessed study (range score=0-10). A study with a score from 6



to 10 is considered as evidence level 1 (6-8: good; 9-10: excellent) and a study with a score from 5 to 0 is considered as evidence level 2 (4-5: acceptable; < 4: poor) [41]. This process implicated a separate analysis by two evaluators (R.C. and F.R.). When there was no consensus, J.C. reviewed the study until the classification was confirmed. The final ranking of every study in each scale was reached by unanimity in a video conference discussion.

### Type of Intervention

The intervention programs assessed were: rowing ergometer [42]; jogging and walking [43]; an increasing 12-week training program [44,45] swimming, athletics, volleyball, handball, basketball and football [25]; a strength-training circuit for the lower and upper body: bench press, front pulley, seated row, leg press, leg and ankle curls [46]; jumps, wall push-ups, fitness bands and medicine balls [24] (Table 3).

### Obsolescence Assessment

Two bibliometric indicators, Burton and Kebler's "half-life" and

Prince Index, was evaluated by the first (R.C.) and fourth F.R.). Burton and Kebler's "half-life" (age or obsolescence) is the difference between the publication date of the article or publication analyzed; and the Price Index, that is, the percentage of references that are less than five years old (ratio between the number of references with less than 5 years and the total number of references for that year, multiplied by 100 ( $PI = (\text{references} - 5 \text{ years}) / \text{total} \times 100$ ) [47]. The descriptive analysis was performed using an Excel spreadsheet.

## Results

### Study Characteristics

Figure 1 shows each step of the screening method. A total of 441 articles were found from the preliminary exploration as possibly significant articles. No extra articles were recognized through other sources. Once duplicates were removed, 397 were screened by title and abstract and 361 excluded. The authors did a full-text screening of 35 articles; 27 were eliminated with justification, resulting in 8 studies aimed at determining the influence of training on cardio-respiratory, lipid and antioxidant response in young individuals with DS (Figure 1).

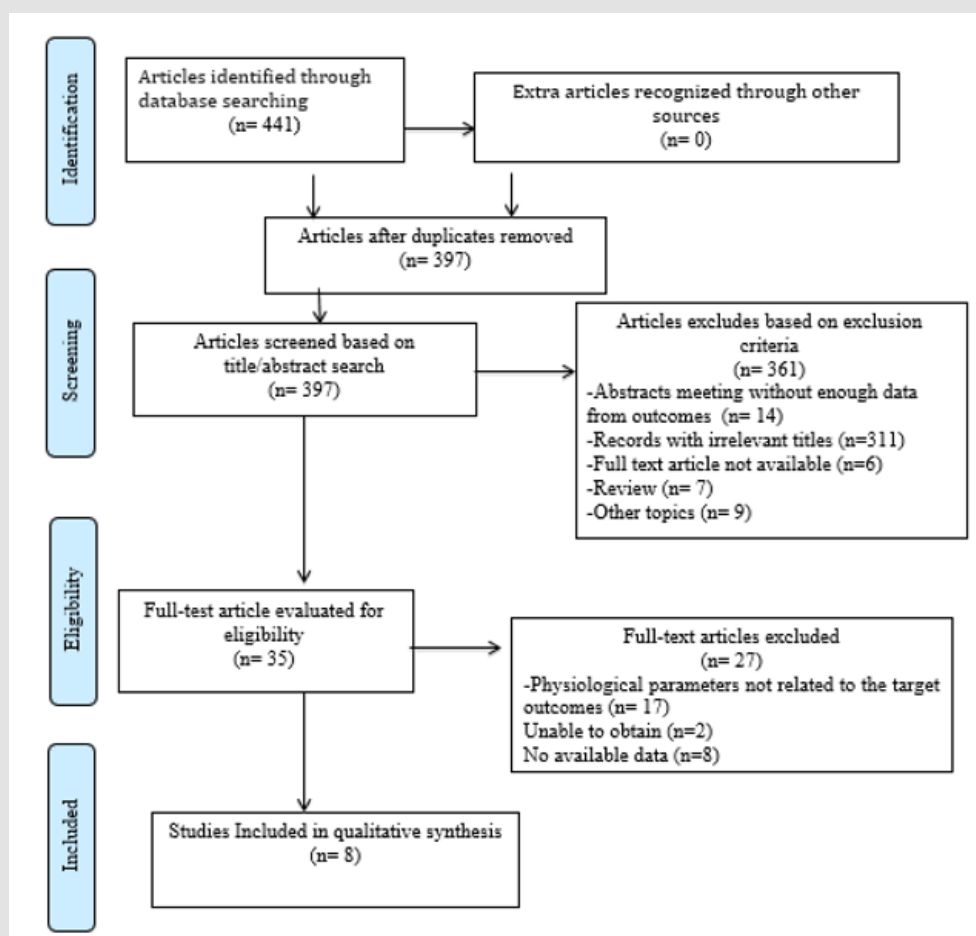


Figure 1: Flowchart of screening methods.

## Risk Bias

The scores of the Physiotherapy Evidence Database scale for each study incorporated in this review is shown in Table 1. Five of the studies [43-46,48] achieved a score of 6, therefore they were considered to have high methodological quality [41]. None of the studies made use of a system of concealment of group assignment. Due to 7 studies [24,42-46,48] evaluated physical training programs in a control group and in an intervention group,

the therapist and participants could not be blinded in any study. The lowest score gotten was 5 [24,42]. One study was not evaluated [25]. With respect to possible bias in the articles included in this review, no study assigned blinded treatment. Of all types of bias detected, the greatest were performance bias and detection bias; none of the studies blinded participants. Attrition bias was detected in two articles [24,42]. As for the remaining criteria described on the PEDro scale, results were satisfactory (PEDro).

**Table 1:** Physiotherapy Evidence Database (PEDro) scale. Scores acquired after methodological evaluation of studies included in the review.

Study	PEDro Scale												Methodological quality
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total	
Varela et al., (2001)	-	Yes	No	Yes	No	No	No	Yes	No	No	Yes	5	Acceptable
Tmisaras et al., (2003)	-	Yes	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	6	Good
Rosety-Rodríguez et al., (2006)	-	Yes	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	6	Good
Ordoñez & Rosety-Rodríguez (2007)	-	Yes	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	6	Good
Rosety Rodríguez et al., 2010	-	Yes	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	6	Good
Casajus et al., 2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosety Rodríguez et al., 2013	-	Yes	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	6	Good
Gonzalez-Agüero et al., 2014	-	Yes	No	Yes	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes	5	Acceptable

Note: \*The PEDro scale was not used to assess the quality of Casajus et al., (2012) because this scale only allows for randomized Controlled Tests. Therefore, this study was not evaluated.

## Data Extraction

Eight studies with a total of 241 participants (intervention group (IG) n= 173; control group (CG) n=68) were included in this review. Respecting the number of participants, the smallest sample size was reached by [24] (n=14), in while the highest number of participants was observed by [46] (n=40). With respect to geographic region

where the study was conducted, 6 out of 8 were carried out in Spain [24,25,44-46,48] one in Portugal [42] and the other in Greece [43]. As regard gender, only two studies [24,25] included men and women in their intervention group. Regarding participant age, the highest mean values (24.6 years) were recorded in the study of [43], while the lowest (14) were found in the study carried out by [25]. Demographic characteristics are shown in Table 2.

**Table 2:** Demographic details of participants.

Studies	Participants (n)	Region	Gender	Mean age	Mean height	Mean Weight
Varela et al., (2001)	N=16; *CG:8 IG:8	Portugal	Male	21.4 yr.	156.3 cm	62.6 Kg
Tmisaras et al., (2003)	N=25; *CG:10 IG:15	Greece	Male			72.3 Kg
Rosety-Rodríguez et al., (2006)	N=38; *CG:7 IG:31	Spain	Male	16.3 yr.	No data	No data
Ordoñez & Rosety-Rodríguez (2007)	N=16; *CG:7 IG:31	Spain	Male	16.3	155.2 cm	70.8 Kg



Rosety Rodriguez et al., 2010	N=38; *CG:7 IG:31	Spain	Male	16.3 yr	155.2 cm	70.8 Kg
Casajus et al., 2012	N=19; CG:0 IG:19	Spain	10 females 9 males	14 yr.	133.7 cm	38.8 Kg
Rosety Rodríguez et al., 2013	N=40; *CG:16 IG:24	Spain	Male	23.7 yr.	No data	63 kg
Gonzalez-Agüero et al., 2014	N=27 *CG:13 IG:14	Spain	12 females 15 males	14.5 yr.	No data	No data

**Note:** CG: control group; IG: intervention group \*CG: continued with normal activities; They did not partake in any routine physical training. yr: year.

All studies [42-46,48,24,25] investigated the physiological response of exercise programs. Five out of eight studies described a 12-week interval treadmill training programmed [43-46, 48,25] one study increasing speed (1 km.hr<sup>-1</sup>) and time every minute until volitional exhaustion [43]; three studies increasing intensity and time every three weeks [44,48,45]. One study described 16-week rowing ergometry training regimen, increasing slope every two minutes and speed every 1 minute [42]. One study used a 30-week program based on sport-games (athletics, handball, football, basketball or volleyball) and swimming [25]. Two studies used circuit training, one including a 21-week plyometric jumps circuit increasing set of series and set of repetitions [24] and other including 12 week-six station lower and upper body activities circuit [46].

Regarding the frequency of these interventions, six studies reported 3 times per week [42-46, 48] however, two studies reported twice per week [25,24]. With respect to control group, seven studies [42-46, 48, 24] had a control group and one study had none [25]. All studies [42-46,48,25,24] divided the intervention into phases: warm-up, exercise and cool-down.

Concerning the expected physiological response, four studies [42,43,24,25] evaluated cardio-respiratory capacity. One study [42] reported that cardiovascular fitness (VO<sub>2</sub>peaks) did not improve, but the participants gained in work performance. However, three out of four studies reported a positive outcome for VO<sub>2</sub>max [24, 25,43]. Three studies assessed the efficiency of training programs on catalase, malondialdehyde and allantoin in other ways in order to evaluate the improvement of antioxidant systems [44,45,48].

In contrast with the baseline, the values of the catalase activity after a 12-week training program did not increase significantly-1,607.0 (231) U/g Hb vs 1,663.2 (280) U/g Hb;

(p = 0.151)-. No significant differences were found in controls. On the other hand, on study [48] found that although the amount of malondialdehyde diminished significantly (0.41±0.1e2 vs. 0.32±0.09 µmol·L<sup>-1</sup>; p=0.011) in exercise. In contrast, controls had no significant differences in malondialdehyde levels once compared to baseline (0.42±0.10 vs. 0.43±0.09 µmol·L<sup>-1</sup>; p=0.64). One study [45] reported that plasmatic levels of allantoin were reduced significantly (22.09 (1.62) vs 18.74 (1.38) mmol/l; p,0.001) afterward being exercised. Furthermore, it was described that the allantoin/uric acid ratio was reduced significantly (0.071 (0.006) vs 0.059 (0.004); p,0.05). No change was stated in control. One study [46] lipid peroxidation. Plasma levels of oxLDL were significantly diminished following the end of the training program (5228,2±2144,7 vs 4760,1±2024,6 ng/ml; p=0,0118; d=0,96). Serum lipid profile and fat mass were significantly improved too (30,1±2,9 vs 27,8±2,3%; p=0,038; d=0,82). Four studies [42, 43, 46, 24] reported familiarization period before test. Three studies determined oxygen uptake and respiratory exchange ratio handling an open-circuit spirometry system [25,42,43]. Four studies reported telemetry data recorder [25,42,43] Gonzalez-Agüero, et ., 2014 and four studies [44-46,48] predicted the maximal heart rate by the equation HR<sub>max</sub>=194.52(0.56 age).

Five studies [43-46,48] targeted HR for a moderate intensity between 60-75% peak heart rate or peak oxygen uptake; one study [42] targeted HR between (55-70%); however, it was not described in the other two studies [25]; González-Agüero 2014). All articles from the years 2000 to 2018 were reviewed, with an obsolescence (measured by the mean) of 8 years (Burton Kebler index) and a Price index (percentage of articles less than 5 years old) of 25%. Further details of intervention characteristics, parameters investigated, pre/post results and physiological response to exercise of the articles included are shown in Table 3.

**Table 3:** Details of characteristics and results of the selected studies.

AUTHORS	Intervention	Intensity	Duration/Frequency	Material used	Physiological Parameters	Pre/Post results	Physiological response
Varela et al., (2001)	Exercise: rowing ergometer  - Warmup: 10 min  - Exercise: (i) Phase 1: 15 min for weeks 1 through 6  (ii) Phase 2: Increase 5 min each 2 weeks up to 25 min  (iii) Phase 3: Keep on at 25 minutes.	55-70% peak $\text{VO}_2$  - From 1st to 4th week: 55-60% intensity  - From 5th to 16th week: 70% intensity	Duration:  16 weeks  Frequency: 3 sessions/week	Telemetry  Ergopirometry	Age, IQ, body weight,  body fat percentage, absolute ( $\text{ml. min}^{-1}$ ) and relative ( $\text{ml. kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ) $\text{VO}_{2\text{ peak}}$ , heart rate $\text{peak}$ (bpm), $\text{VE}_{\text{peak}}$ ( $\text{l. min}^{-1}$ ), respiratory quotient (rowing ergometer, $\text{VCO}_2 \cdot \text{VO}_2^{-1}$ ), test performance time, distance travelled, and work level reached.	Following training, no changes in cardiovascular fitness had occurred for intervention group.  However, they reached significantly higher levels of work performance for both treadmill and rowing ergometer post-training tests. $p, .01$	The training program chosen did not improve cardiovascular fitness (peak $\text{VO}_2$ peaks), but ameliorated body weight and body fat percentage.  Time, distance, and peak resistance demonstrated significant improvements in the exercise regimen
Tsimaras et al. (2003)	- Warm-up: 15 min  - Jogging and walking: 30 min  (5 jogging periods of 4 min each; walking 2 min was allowed)  - Cool down: 5 min.	Intensity 60-75% HR max.	Duration:  12 weeks  Frequency:  3 sessions/week	Telemetry  Ergopirometry	Oxygen uptake  Peak Heart Rate, Peak minute ventilation, peak respiratory exchange ratio, peak $\text{V}_{\text{O}_2}$ (absolute and relative), and test time during treadmill test.	After exercise: IG significantly > values than GC on peak VE, $\text{VO}_{2\text{ peak}}$ (absolute and relative), and test time ( $p < .05$ ).  Post-training: IG enhanced peak VE ( $p < .05$ ), $\text{VO}_2$ peak ( $p < .05$ and $p < .01$ in absolute and relative, respectively), and test time ( $p < .01$ ) in contrast with their baseline results.	The training program chosen improved cardiorespiratory response by increasing $\text{VO}_{2\text{ max}}$ , an important component for physical fitness from an aerobic point of view.
Rosety-Rodríguez et al., (2006)	- Warmup: 10 min  - Main activity: 25-35 min. Increasing 5 min each 3 weeks  - Cool down: 10 min  - Intensity 60-75% theoretical HR max.	Intensity 60-75% theoretical HR max  HR-max=194.5-[0.56 age].	Duration:  12 weeks  Frequency:  3 sessions/weeks	Blood samples  Beutler's method	Catalase activity.	IG: 1,607.0 (231) IU/g Hb vs 1,663.2 (280) IU/g Hb; ( $p = 0.151$ )  CG: No significant differences	The training program chosen increased catalase activity, but not significantly. Moderate physical activity decreases oxidative stress. Catalase creates a fast reaction against free radicals of hydrogen peroxide, converting them into water and oxygen.

Ordoñez & Rosety-Rodríguez (2007)	<p>-Warmup: 15 min</p> <p>-Main activity: 20-35 min, increasing 5 min every 3 weeks.</p> <p>-Cool down: 10 min</p>	<p>60-70% theoretical HR intensity</p> <p>HR-max=194.5-[0.56 age].</p>	<p>Duration: 12 weeks</p> <p>Frequency: 3 sessions/week</p>	<p>Blood samples</p> <p>HPLC with fluorimetric detection.</p>	<p>Heart rate and Malondialdehyde activity</p>	<p>IG: (0.41±0.12 vs. 0.32±0.09 <math>\mu\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}</math>; p=0.011)</p> <p>CG: no significant differences (0.42±0.10 vs. 0.43±0.09 <math>\mu\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}</math>; p=0.64).</p>	<p>The training program chosen improved the antioxidant system because it reduced the amount of malondialdehyde and therefore reduced stress.</p>
Rosety-Rodríguez et al., (2010)	<p>-Warmup: 15 min</p> <p>-Main activity: 20-25 min, increasing 5 min each 3 weeks.</p> <p>-Cool down: 10 min</p>	<p>65-70% theoretical HR intensity</p> <p>HR-max=194.5-[0.56 age].</p>	<p>Duration: 12 weeks</p> <p>Frequency: 3 sessions/week</p>	<p>Blood samples</p> <p>HPLC</p>	<p>Max heart rate, allantoin, uric acid,</p> <p>Allantoin/uric acid</p>	<p>IG: plasmatic levels of (22.09 (1.62) vs 18.74 (1.38) mmol/l; p,0.001)</p> <p>The allantoin/uric acid ratio (0.071 (0.006) vs 0.059 (0.004); p,0.05).</p> <p>CG: No variation was informed.</p>	<p>The training program chosen showed reduction of oxidative damage, improving antioxidant capacity. Diminution of acid oxidation expressed in plasma content of allantoin</p>
Casajus et al., (2012)	<p>Each section was divided into two blocks:</p> <p>-Block 1: swimming (1h)</p> <p>-Block 2: Different sports: athletics, volleyball, handball, basketball and football</p>	<p>60-75% of <math>\text{VO}_2\text{max}</math> Intensity</p>	<p>Duration: 30 weeks</p> <p>Frequency: 2 sessions/week</p>	<p>Telemetry</p> <p>Ergopirometry</p>	<p>Resting heart rate, resting <math>\text{VO}_2</math>, peak respiratory quotient, maximum exercise time, maximal heart rate, maximum ventilation, Heart rate 1-minute post recovery, maximum speed, maximum slope</p>	<p>Following training, participants significantly improved their <math>\text{VO}_{2\text{peak}}</math>, ventilation and maximum slope (<math>P\leq 0.05</math>).</p>	<p>The training program chosen showed improvement in cardio-respiratory condition. 30% optimization of <math>\text{VO}_2\text{max}</math> compared to beginning of training</p>

Rosety-Rodríguez et al., (2013)	<p>-Warmup:10-15 min</p> <p>-Strength-training circuit of 6 lower and upper body activities: bench press, front pulley, seated row, leg press, leg and ankle curls.</p> <p>8 repetitions each.</p> <p>-Recovery period between session (90 seconds).</p> <p>-Calm down: 5-10 min</p>	Not described	<p>Duration: 12 weeks</p> <p>Frequency: 3 sessions/week</p>	<p>Blood samples.</p> <p>Commercial ELISA-kits</p>	<p>oxLDL</p> <p>Fat mass and serum lipid profile</p>	<p>Plasma levels of oxLDL (5228,2±2144,7 vs. 4760,1±2024,6 ng/ml; p=0,0118; d=0,96).</p> <p>Fat mass and Serum lipid (30,1±2,9 vs. 27,8 ± 2,3%; p=0,038; d=0,82).</p>	The training program chosen improved lipid profile and lipoperoxidation
González Agüero et al., (2014)	<p>-Warmup: 5 min</p> <p>-Physical exercise: 10-15 min (jumps, wall push-ups, fitness bands and medicine balls).</p> <p>-Calm Down: 5 min</p>	Not described	<p>Duration: 21 weeks</p> <p>Frequency: 2 days /weeks</p>	<p>Ergospirometry</p> <p>Electrocardiography</p>	<p>Heart rate, Minute ventilation, respiratory exchange ratio, <math>V_{O2max}</math> Work time</p> <p>were measured pre and post exercise</p>	<p>CG: improved all their cardio-respiratory parameters (all p&lt;.05).</p> <p>IG &gt; values than CG in all cardiorespiratory parameters after training (all p&lt;.05).</p>	<p>The training program chosen</p> <p>improved cardiorespiratory resistance (<math>VO2max</math>, heart rate, maximum respiratory quotient, maximum ventilation) increased bone mass and lean mass</p>

Note: CG: control group; IG: intervention group; HRmax: Heart rate maximum;  $VO_{2max}$ : Maximal oxygen consumption; Peak  $VO_2$  peak Maximal oxygen consumption peak;  $VCO_2$ : Carbon dioxide production;  $VO_2$ : Oxygen consumption; Peak VE: ventilation exchange peak; oxLDL: Oxidized low-density lipoprotein; IU/g Hb: International Units/gram Hemoglobin; HPLC: High performance liquid chromatography; ELISA: Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay.

## Discussion

Different exercise programs enhance the physiological responses of cardio-respiratory, lipid and antioxidant systems in young individuals with DS when performing a well-design and systematic training program. Notwithstanding the extensive literature, only eight articles were selected because they met the inclusion criteria for this review [42-46,48,24,25].

Price's index of fast-growing scientific specialties might be as high as 80% [49,50]. The studies included in this review reached a "half-life" of eight years and a Prince's index of 25%, which indicates a low scientific growth in the evaluated area. It is very interesting and necessary that researchers continue to delve into the physiological benefits of exercise programs in people with DS. The quality score of five articles incorporated in this review according to PEDro scale was acceptable. With respect to possible

bias in the articles included in this review, no study assigned blinded treatment. Of all types of bias detected, the greatest were performance bias and detection bias; none of the studies blinded participants. Attrition bias was detected in two articles [24, 42,]. Only one article [25] was not evaluated by The PEDro scale for not being consider Randomized Controlled Trial. As for the remaining criteria described on the PEDro scale, results were satisfactory (<http://www.pedro.org.au>).

All studies [24,25,42-46,48] divided the intervention into phases: warm-up, exercise and cool down. We agree that it is essential to include a warm-up phase in this type of intervention, provides neurological, physiological and physiological improvements physiological, preparing the body for the exercise phase [51]. The cool-down phase aids the physiological and psychological normalization of the individual [52]. We suggest the training session should not be finished without a progressive

cool-down phase in order to lower blood pressure, normalize body temperature, respiration, and heart rate and return to the body's normal metabolic level when not making an extra effort [52]. It is of interest to note that only one of the studies revised [46] reported using stretching exercises in the calm down phase. Other studies [24,25,42-45,48] did not include this data.

Participants in the studies selected ranged in age from 14 to 24 years. First of all, authors decided to include individuals of 25 years and younger based on the WHO's stratification scale of adolescents and youths, which considers people between the ages of 18 and 25 as "young people" and between the ages of 26 and 30 "young adults (WHO). Authors targeted on those ages because adults with DS are less physically active and show greater cognitive deterioration, which has a negative impact on their ability to plan and to comprehend abstract information, delaying decision making [53]. On the other hand, given their experience in the physiology of exercise, some of the authors of this review thought that young adults with DS could improve their cardiovascular condition with well designed, strictly supervised aerobic exercise. The repercussions of improvement in the capturing of oxygen could be fundamental in improving their performance of normal daily activities. Besides, adults with DS are less motivated to participate in this kind of intervention. At the same time, it has been shown that people in this age range have a greater capacity for social interaction during exercise, which encourages them to participate in intervention programs [54,55]. Besides, young people in this age range have less difficulty planning and organizing activities and understand the benefits of exercise better (improved health and physical condition, weight loss) [56].

The cardiorespiratory function of people with DS is insufficient; it has been detected that they have a lower VO<sub>2</sub>max than people without DS [23]. This may be due to

- i. maximum HR decreasing cardiac output, and hence VO<sub>2</sub>max [57,58];
- ii. Respiratory anomalies suffered by individuals with DS [58]; and
- iii. An excessive amount of body fat [59,60].

Four of the eight revised studies evaluated the aerobic capacity of the participants [24,25,42,43]. In the one hand, three of the studies [24,25,43] concluded that the training program chosen ameliorated the cardiorespiratory condition with increasing VO<sub>2</sub>max. On the other hand, one study [42] described improvements in performance measures without improvement in VO<sub>2</sub>max. In accordance with La Course (2009), the increase in performance should not be underestimated since it will influence an enhance in the capacity to do activities of daily living and therefore in the quality of life. This may be due to the fact that the intensity of the exercise used by [24,25,43] was greater than

that used by [42]. Because aerobic training can be done at varying intensities and durations, [42] recognized that physical fitness can not only be enhance with training, but that there are also factors such as motivation for the type of exercise, decrease in anxiety] or acclimation with exercise tests [61]. Also, [24] established not only an improvement in cardio-respiratory endurance parameters in adolescents and children with DS, but also an augmentation in lean and bone mass, which benefits the health of these people. Therefore, we can state that cardiovascular resistance is closely related to an individual's cardiovascular health. The fact that it improves with aerobic training is very important this population has a serious risk of cardiovascular disease as well as diseases related to bone health [62]. [25,29] presenting that young people with DS optimized their VO<sub>2</sub>max by 30%, achieved healthier values resembling those of individuals without DS [63].

However, as they did not contrast their results with a control group, they could not demonstrate that the changes were the effect of training and not a consequence of physiological changes linked to growth. We believe that these results are not of quality because this study had risk of bias. In any case, it has been documented that the VO<sub>2</sub> of sedentary children does not improve with growth [64]. The highest percentage of studies carried out a training intervention for 12 weeks, with 3 sessions/week. Due to the physiological limitations of people with DS, such as their low rate of respiratory oxygen exchange, at least 12 weeks of training is needed to improve their aerobic fitness [43-46,48]. Besides, circuit training including plyometrics or resistance improves several cardiorespiratory parameters [24] and lipoperoxidation [46]. Thus, the performance of daily activities would improve, along with autonomy and cardiovascular health. Frequency and session length are aspects linked to the design of the training program which could impact the results achieved by researches. An exercise program comprised of 2 sessions/week of between 10-15 minutes [24]. required a greater high-intensity duration for modifying measurements of either cardiorespiratory or metabolic characteristics than those comprised of 25-35-minute sessions [44], 20-35 minutes [48], 20-25 minutes [45], or 30 minutes [43].

The authors can state that the exercise program including the intensity of 60 -70% of HRmax should be performed to show significant improvement. Individuals with DS exhibit autonomic dysfunction, which results in reduced HRmax [20,23]. Readers could think if four revised studied [44-46,48] used age estimated HRmax, 60-70% exercise intensity will induce higher exercise intensity than what it supposed to be DS. However, [65] investigated heart rate validity at repose and during exercise in people with DS and concluded that this population has greater parasympathetic activity at repose, but group differences vanish with the beginning of exercise, which advises that other variables such as reduced catecholamine sensitivity or circulating catecholamines could be answerable to chronotropic incompetence in persons with DS.



In exercise, lipids are an important source of energy; demand increases as the duration of the exercise is prolonged [66]. Insulin resistance and obesity, which are recurrent among people with DS, are linked to harmful (more atherogenic) lipid profiles, characterized by elevated triglycerides and low HDL cholesterol [67]. This alteration in the lipid profile contributes to a higher rate of myocardial infarction and cerebrovascular accidents than in a population without DS. Previous findings paralleling lipoprotein and lipid concentrations in people with and without DS resulted in conflicting outcomes [68,69]. Furthermore, it is uncertain whether people with DS have an especially atherogenic lipid profile before evolving diabetes and obesity [67]. On the other hand, changes in production of thyroid hormones (hypothyroidism) can influence the lipid profile of this population [70]. Thus, to ensure that triglyceride and cholesterol levels remain at the correct levels, monitoring thyroid hormone level is important.

In their research, [46] found that the percentage of fat mass and low-density cholesterol lipoprotein (LDL) levels decreased very significantly in DS youths subjected to a strength training circuit program. In turn, an increase in HDL cholesterol levels was observed in addition to a reduction in fat mass. The latter prevents obstruction of the arteries and transports excess cholesterol to the liver so that it can be excreted, preventing heart disease [71]. In people with DS, a diminution in HDL cholesterol and an increase in body mass is linked to the development of metabolic syndrome [72]. Therefore, we can state that lipoperoxidation could be predicted in other contexts, given that in this study the control group consisted of people with SD, adjusted for age and sex, thus avoiding the bias caused by using controls without Trisomy-21.

Although to prevent oxidative damage a balance is necessary between enzyme activity in the first and second steps (that is, the quotient of SOD/GPX + catalase), overexpression of the SOD gene located in chromosome 21 would lead to an excess in the production of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, which could transform into hydroxyl radicals. This fact would explain, at least in part, the higher sensitivity of trisomic cells to oxidative injury [73]. However, instead of a rise in SOD activity being favorable, augmented lipid peroxidation is linked to increased expression; similarly, researches on transgenic animals and bacteria indicate that high levels of SOD produce an increase in lipid peroxidation and hypersensitivity to oxidative stress [73]. Erythrocytes, which contain a high content of antioxidant enzymes, provide a great deal of information about physiological processes occurring in other tissues; this information can be accessed using a minimally invasive technique [74]. Therefore, [44], studied the effect of regular exercise on erythrocyte catalase activity in the DS population with the purpose of increasing their redox metabolism. They concluded that the 12-week program of physical activity increased the catalase erythrocyte, although not significantly. In spite of the fact that studies of individuals with intellectual disability have not been found. [75] statement a significant increase in activity

of the catalase enzyme in patients with arterial hypertension after a 3-month program has been published.

Lipid peroxidation is a deteriorating process that occurs under oxidative stress, altering cell membranes, lipoproteins and other structures containing cholesterol, glycolipids and unsaturated phospholipids [76]. In proposed a study to discover the impact of a strength training circuit program on lipoperoxidation in sedentary adults with DS. Their results showed that lipoperoxidation was reduced; after the training program, plasma ox-LDL levels decreased due to the improvement of enzyme-induced antioxidant systems caused by exercise at light/moderate intensities [77,78].

Malondialdehyde is a final product of the oxidation of polyunsaturated fatty acids. It is used as an oxidative degradation marker in the cell membrane [48,79,80] observed that plasma levels of malondialdehyde decrease significantly in individuals with DS who exercise regularly. This decrease indicates that there is a decline in oxidative stress, improving the antioxidant system and protecting against the damage those free radicals can cause [81]. Allantoin is a water-soluble product that is easily eliminated by the kidneys. It is composed of two urea molecules that, together with ammonia and uric acid, contribute to the excretion of excess nitrogen. [45] used a 12-week aerobic training program for adolescents with DS; they observed a reduction in plasma levels of allantoin and the allantoin/uric acid ratio after exercise. This may be due to the fact that regular exercise was performed at a low to moderate intensity that improved the activity of antioxidant enzymes, which dampens the oxidation of uric acid.

It has been observed that in individuals with DS who exercise daily, elimination of uric acid in urine is reduced; this could be due in part to the increase in free radicals and reactive oxygen species generated with physical exercise. The quality of life of this population improves as results of a decrease in uric acid [82]. Three studies [44,45,48] only measure a single physiologic parameter related to oxidative stress. Thus, after assessing their results it could be said that physical activity has a useful effect on people with DS who participate in a 12-weeks exercise program [83-88]. However, we propose the effect of exercise on physiological parameters that indicate oxidative stress should be studied in greater depth [89-91].

## Strengths

In terms of strengths, we may say this review offers a more complete view of different training programs than a single article can provide. This systematic review addresses an important topic and will help to inform the approach to beneficial physical activity programs for people with DS. This review also offers a major contribution to improving the wellbeing of people with DS through exercise [92]. Physiological benefits of exercise programs are an important issue as can be used to create new questions of form hypothesis about exercise physiology in people with DS. This

investigation has “ecological validity” because the research results may be generalized to other conditions, different contexts, different researchers etc.

### Limitations

The particular limitations of the present review must be emphasized. On the one hand, we paid attention to articles published in databases, not including annual activities or reports, conference proceedings, newsletters, etc. On the other hand, we focused on aerobic workouts lasting between 12 and 30 weeks, considering that less time does not imply appreciable physiological change in the participants. The key words chosen may have limited our review. In assessing the resulting data quality of this review, readers should take into account that we did not examine for articles previous to 2000. Nonetheless, we followed the bibliometric criteria suggested by Juan [49]. Though only six databases were used, they covered the subject matter very well. The search was carried out in duplicate to decrease the option of incorrectly eliminating important studies. The response of lipid profiles to exercise was only evaluated in one article; data relating to individuals with DS was taken into account, and those referring to other intellectual disabilities were excluded. Several studies were carried out by the same groups of researchers; therefore, there may be some overlap of participants in the various training programs. Our review includes a relatively small number of studies; therefore, caution must be employed in generalizing with regard to the results.

### Conclusion

Physiological benefits of exercise programs are an important issue as can be used to create new questions of form hypothesis about exercise physiology in people with DS. It has been proven that different training programs have physiological benefits in young people with DS. However, as demonstrated in selected studies, to increase cardiorespiratory fitness, decrease oxidative stress levels and improve lipid profiles and antioxidant capacity, it would be advisable to use an aerobic training program for a minimum of 12 weeks duration, with three sessions/week at 60-75% HRmax, 30-minutes session. In case of need, short rests must be included; these will be reduced as the individual begins to accept continued exercise. At least three sessions/week is recommended, because physical condition people with DS is often deficient as well, making it extremely difficult to plan several low-intensity workouts.

Taking into account our findings, researchers should focus on an in-depth study of lipid profiles in this population, because although beneficial results have been observed, it is true that the effects on lipid metabolism are reversible and may disappear. Therefore, people with DS should incorporate physical exercise into their lifestyle. We encourage researcher to perform high-quality studies by means of assessing more than one physiological parameter in plasma and blood samples and including the thyroid hormones

evaluation. From the point of view of obsolescence of the studies, it is very interesting and necessary that researchers continue to delve into the physiological benefits of exercise programs in people with DS.

### Authors Contribution

Conceptualization, R.C., F.R., E.I.A. and C.C.R.; Methodology, R.C., F.R., E.I.A. C.C.R. Validation, R.C., C.C.R., E.I.A., J.C., F.R., B.E., A.M and M.D.R. Formal Analysis, R.C, F.R. and J.C.; Investigation, R.C., J.C and F.R.; Resources, R.C. and F.R.; Data Curation, R.C. and F.R. Writing – Original Draft Preparation, R.C.. F.R. Original Draft Revision: R.C., E.I.A., F.R. Writing – Review & Editing, R.C., E.I.A. F.R.; Supervision, E.I.A and C.C.R. All authors have read and agree to the published version of the manuscript.

### Funding

This research lacks external funding.

### Disclosure Statement

No potential conflict of interest is reported.

### Acknowledgment

Authors are grateful to Dr. Maria Dolores Rubio for scientific advice and suggesting the views for the assessment of methodological quality and risk of bias of the studies included in the review.

### References

- Gardiner KJ (2010) Molecular basis of pharmacotherapies for cognition in Down syndrome. *Trends in Pharmacological Science* 31: 66-73.
- Robles MA (2007) Incidencia y prevalencia del Síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down: Revista Española de Investigación e Información sobre el Síndrome de Down* 93: 68-70.
- Antonarakis SE, Skotko BG, Rafi MS, Strydom A, Pape SE, et al. (2020) Down syndrome. *Nature Reviews Disease Primers* 6(1): 9.
- Coskun PE, Busciglio J (2012) Oxidative stress and mitochondrial dysfunction in Down syndrome: relevance to aging and dementia. *Current Gerontology and Geriatrics Research* 57: 1-7.
- Penedo FJ, Dahn JR (2005) Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Journal of Behavioral Medicine* 18: 189-193.
- Rowell LB, O'Leary DS, Kellogg DL (1996) *Handbook of physiology exercise: regulation and integration of multiple system*. USA: Bethesda M.D.
- Carnethon MR, Gidding SS, Nehgme R, Sidney S, Jacobs DR, et al. (2003) Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *Journal of American Medical Association* 290: 3092-3100.
- Wen CP, Wai JP, Tsai MK, Yang YC, Cheng TY, et al. (2011) Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *Lancet* 378: 1244-1253.
- Agiovlasitis S, Choi P, Allred AT, Xu J, Molr RW (2019) Systematic review of sedentary behavior in people with Down Syndrome across the lifespan: A clarion call. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities* 33(4).

10. Alesi M (2017) Investigating parental beliefs concerning facilitators and barriers to the physical activity in Down syndrome and typical development. *SAGE Open* 7(1).
11. Glasson EJ, Sullivan SG, Hussain R, Petterson BA, Montgomery PD, et al. (2002) The changing survival profile of people with Down's syndrome: implications for genetic counseling. *Clinical Genetics* 62: 390-393.
12. Tenenbaum A, Chavkin M, Wexler ID, Korem M, Merrick J (2012) Morbidity and hospitalizations of adults with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities* 33: 435-441.
13. Standcliffe RJ, Lakin KC, Larson S, Engler J, Bershadsky J, et al. (2001) Overweight and obesity among adults with intellectual disabilities who use intellectual disability/developmental disability service in 20 U.S. states. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities* 116: 401-418.
14. Hermon C, Alberman E, Beral V, Swerdlow AJ (2001) Mortality and cancer incidence in persons with Down's syndrome, their parents and siblings. *Annals of Human Genetics* 65: 167-176.
15. Barr M, Shields N (2011) Identifying the barriers and facilitators to participation in physical activity for children with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disabilities Research* 55: 1020-1033.
16. Draheim CC, Williams DP, McCubbin JA (2002) Prevalence of physical inactivity and recommended physical activity in community-based adults with mental retardation. *Mental Retardation* 40: 436-444.
17. Waden TA, Webb VL, Moran CH, Bailer BA (2012) Life modification for obesity. New developments in diet, physical activity, and behavior therapy. *Circulation* 125: 1115-1170.
18. Shields N, Taylor NF (2015) The feasibility of physical activity program for young adults with Down syndrome: A phase II randomized controlled trial. *Journal of Intellectual Developmental Disability* 40: 115-125.
19. Mc Ardle W, Katch V, Katch F (2015) *Fisiología del ejercicio, nutrición y rendimiento*. (8<sup>th</sup> Edn.), Madrid. Wolters Kluwer.
20. Guerra M (2000) *Síndrome de Down y respuesta al esfuerzo físico*. Doctoral thesis. Escola de Medicina de l'Educació Física i l'Esport. Barcelona.
21. Hardee JO, Fetters L (2017) The effect of exercise intervention on daily life activities and social participation in individuals with Down syndrome: a systematic review. *Research in Developmental Disabilities* 62: 81-103.
22. Díaz-Cuellar S, Yokoyama-Rebollar E, Del Castillo-Ruiz V (2016) Genomics of Down Syndrome. *Acta Pediatrica de México* 37: 289-296.
23. Fernhall B, Pitetti KH, Rimmer JH, McCubbin JA, Rintala P, et al. (1996) capacity of individuals with mental retardation including Down syndrome. *Medicine & Science in Sports Exercise* 28: 366-371.
24. González-Agüero A, Gómez-Cabello A, Matute-Llorente A, Gómez-Bruton A, Vicente-Rodríguez G, et al. (2014) Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la resistencia cardiorrespiratoria de niños y adolescentes con síndrome de Down. *Effects of a circuit training including plyometric jumps on cardiorespiratory fitness of children and adolescents with Down syndrome*. *Revista Médica Internacional sobre Síndrome de Down* 18: 35-42.
25. Casajus JA, Pueyo D, Vicente-Rodríguez G, González-Agüero A (2012) Mejoras de la condición cardiorrespiratoria en jóvenes con síndrome de Down mediante entrenamiento aeróbico: estudio longitudinal. *Improvements in cardiorespiratory fitness through aerobic training in young people with Down's syndrome: a longitudinal study*. *Medicina de l'Esport* 47(154): 49-54.
26. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M (2008) Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity* 32: 1-11.
27. Poole DC, Wilkerson DP, Jones AM (2008) Validity of criteria for establishing maximal O<sub>2</sub> uptake during ramp exercise tests. *European Journal of Applied Physiology* 102: 403-410.
28. Cornish AK, Broadbent S, Cheema BS (2011) Interval training for patients with coronary artery disease: A systematic review. *European Journal of Applied Physiology* 11: 579-589.
29. Chomistek AK, Cook NR, Rimm EB, Ridker PM, Buring JE, et al. (2017) Physical activity and incident cardiovascular disease in women: is the relation modified by level of global cardiovascular risk? *Journal of American Heart Association* 7(12): e008234.
30. González de Buitrago JM, Arilla Ferreiro E, Rodríguez-Sedade M, Sánchez Pozo A (1998) *Bioquímica Clínica*. Madrid. Editorial McGraw-Hill-Interamericana.
31. Sobey CG, Judkins CP, Sundararajan V, Phan TG, Drummond GR, et al. (2015) Risk of major cardiovascular events in people with Down syndrome. *PLoS ONE* 10: e0137093.
32. Hill DA, Gridley G, Cnattingius S, Mellekjaer L, Linet M, et al. (2003) Mortality and cancer incidence among individuals with Down syndrome. *Archives of International Medicine* 163: 705-711.
33. De la Piedra MJ, Alberti G, Cerda J, Cárdenas A, Paul MA, et al. (2017) High frequency of dyslipemia in children and adolescents with Down Syndrome. *Revista Chilena de Pediatría* 88(5): 595-601.
34. Mann S, Beedie C, Jiménez A (2014) Differential Effects of Aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: Review, Synthesis and Recommendations. *Sports Medicine* 44: 211-221.
35. Slater TF (1984) Free radical mechanism in tissue injury. *Biochemical Journal* 222: 1-15.
36. Muchová J, Zitnanová I, Duracková Z (2014) Oxidative stress and Down syndrome. Do antioxidants play a role in therapy? *Physiology Research* 63: 535-542.
37. De Haana JB, Susil BJ, Pritchard M, Kola I (2003) An altered antioxidant balance occurs in Down syndrome fetal organs: implications for the gene dosage effect hypothesis. *Journal Neural Transmission Supplementa* 67: 67-83.
38. Fato R, Bergamini C, Leoni S, Lenaz G (2008) Mitochondrial production of reactive oxygen species: role of complex I and quinone analogues. *Biofactors* 32: 31-39.
39. Koopan WJ, Nitjman LG, Dierten CJ, Roestenberg P, Valscchi F, et al. (2010) Mammalian mitochondrial complex I: biogenesis, regulation and reactive oxygen species generation. *Antioxidants & Redox Signaling* 12: 1431-1470.
40. Juan V (2018) *Publicar con impacto. Cómo analizamos la producción científica*. Biblioteca Virtual del Sistema Sanitario Público de Andalucía.
41. Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C, Maher CG (2002) Evidence for physiotherapy practice: A survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Australian Journal of Physiotherapy* 48: 43-49.
42. Varela AM, Sardinha LB, Pitetti KH (2001) Effects of an aerobic rowing training regimen in young adults with Down syndrome. *American Journal of Mental Retardation* 106: 135-144.
43. Tsimaras V, Giagazoglou P, Fotiadou E, Christoulas K, Angelopoulou N (2003) Jog-walk training cardio-respiratory fitness of adults with Down syndrome. *Perceptual and Motor Skills* 96(3): 1239-1251.
44. Rodríguez M, Rosety M, Ordoñez FJ (2006) Influence of regular exercise on erythrocyte catalase activity in adolescents with Down syndrome. *Medicina Clínica* 127: 533-534.
45. Rosety-Rodríguez M, Rosety I, Fornieles-González G, Díaz A, Rosety M, et al. (2010) A 12-week aerobic training programme reduced plasmatric



- allantoin in adolescents with Down syndrome. *British Journal of Sports Medicine* 44: 685-687.
46. Rosety-Rodríguez M, Fornieles G, Rosety MA, Díaz AJ, Rosety I, et al. (2013) Mejora del perfil lipídico y lipoperoxidación mediante entrenamiento de fuerza en adultos con discapacidad intelectual. *Archivos de Medicina del Deporte* 30: 256-259.
  47. Miralles J, Ramos JM, Ballester R, Belinchón I, Sevilla A, et al. (2005) Estudio bibliométrico de la revista *Actas Dermo-Sifiliográficas* (1984-2003) II. Análisis de las referencias bibliográficas. *Bibliometric study of the journal actas dermo-sifiliográficas* (1984-2003) II. analysis of bibliographical references. *Actas Dermo-Sifiliográficas* 96: 563-571.
  48. Ordóñez FJ, Rosety-Rodríguez M (2007) Regular exercise attenuated lipid peroxidation in adolescents with Down's syndrome. *Clinical Biochemistry* 40: 141-142.
  49. Gorbea-Portal S (2007) Comportamiento de la obsolescencia en dos revistas mexicanas. In: Martínez FF, Calva JJ (Eds.), 25 años de investigación en ciencias bibliotecológicas y de la información. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
  50. Sotelo-Cruz N, Atrián-Saazar ML, Trujillo-López S (2016) Indicators of obsolescence of the medical literature in a Mexican pediatric journal. *Gaceta Médica México* 152: 181-185.
  51. Topcu H, Arabaci R (2017) Acute effect of different warm up protocols on athlete's performance. *European Journal of Physical Education and Sport Science* 3: 35-50.
  52. López Chicharro (2019) *Fisiología del Ejercicio*. (3<sup>rd</sup> Edn.). Madrid. Panamericana.
  53. Ewing G, McDermott S, Thomas-Koger M, Whitner W, Pierce K (2004) Evaluation of a cardiovascular health program for participants with mental retardation and normal learners. *Health Education and Behavior: The Official Publication of the Society for Public Health Education* 31: 77-87.
  54. Allender S, Cowburn G, Foster C (2006) Understanding participation in sport and physical activity among children and adults: a review of qualitative studies. *Health Education Research* 21: 826-835.
  55. Rees R, Kavanagh J, Harden J, Shepherd J, Brunton G, et al. (2006) Young people and physical activity: a systematic review matching their views to effective interventions. *Health Education Research* 21: 806-825.
  56. May J, Shields N, Taylor F, Dodd KJ (2011) Factores que dificultan la actividad física de los adultos con síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down* 108: 34-45.
  57. Baynard T, Pitetti KH, Guerra M, Unnithan VB, Fernhall B (2008) Age-related changes in aerobic capacity in individuals with mental retardation: A 20-yr review. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 40: 1984-1989.
  58. Guerra M, Gine-Garriga M, Fernhall B (2009) Reliability of Wintage testing in adolescents with Down syndrome. *Pediatric Exercise Science* 21: 47-54.
  59. Mercer VS, Lewis CL (2001) Hip abductor and knee extensor muscle strength of children with and without Down syndrome. *Pediatric Physical Therapy* 13: 18-26.
  60. González-Agüero A, Ara I, Moreno LA, Vicente-Rodríguez G, Casajus T (2011a) Fat and lean masses in youths with Down syndrome: Gender differences. *Research in Developmental Disabilities* 32: 1685-1693.
  61. Conley RW (1985) Down syndrome: economic burdens and benefits of prevention. *Basic Life Science* 36: 35-59.
  62. González-Agüero A, Vicente-Rodríguez G, Moreno LA, Casajus JA (2011b) Bone mass in female and male adolescents with Down Syndrome. A Peripheral Quantitative Computed Tomography (pQCT) study. *Osteoporosis International* 22: 2151-2157.
  63. Morgan DW, Bransford DR, Costill DL, Daniels JT, Howley ET, et al. (1995) Variation in the aerobic demand of running among trained and untrained subjects. *Medicine and Science in Sports & Exercise* 27: 404-409.
  64. Vicente-Rodríguez G, Ara I, Pérez-Gómez J, Dorado C, Calbet JA (2005) Muscular development and physical activity as major determinants of femoral bone mass acquisition during growth. *British Journal of Sports Med* 39: 611-616.
  65. Baynard T, Pitetti KH, Guerra M, Fernhall B (2004) Heart rate variability at rest and during exercise in person with Down syndrome. *Comparative study* 85: 1285-1290.
  66. Fernández A (2006) Respuesta cardíaca al ejercicio. In: López Chicharro; Fernández Vázquez (Eds.), *Fisiología del Ejercicio*. 3<sup>a</sup> España. Panamericana pp. 321-330.
  67. Adelekan T, Magge S, Shults J, Stallings V, Stettler N (2012) Lipid profiles of children with Down syndrome compared with their siblings. *Pediatrics* 129: e1382-e1387.
  68. Murdoch JC, Rodger JC, Rao SS, Fletcher CD, Dunnigan MG (1977) Down's syndrome: an atheroma-free model? *British Medical Journal* 2: 226-228.
  69. Nishida Y, Akaoka I, Nishizawa T, Maruki M, Maruki K (1977) Hyperlipidaemia in patients with Down's syndrome. *Atherosclerosis* 26: 369-372.
  70. Werle de Almeida E, Gregoul M (2020) Lipid profile in people with Down syndrome: a literature review. *Journal of Human Growth and Development* 30: 197-208.
  71. Laris MR, Arteaga A, Cueva A, Attilio R (2005) El colesterol HDL: ¿un nuevo objetivo terapéutico en el manejo de las dislipidemias y la aterosclerosis? *Revista Médica de Chile* 133: 823-832.
  72. Soler A, Xandri JM (2011) Nutritional status of intellectual disabled persons with Down syndrome. *Nutrición Hospitalaria* 26: 1059-1066.
  73. Kowald A, Klipp E (2004) Alternative pathways might mediate toxicity of high concentrations of superoxide dismutase. *Annals of the New York Academy of Science* 1019: 370-374.
  74. Muchová J, Sustrová M, Garaiová I, Liptáková A, Blazíček P, et al. (2001) Influence of age on activities of antioxidant enzymes and lipid peroxidation products in erythrocytes and neutrophils of Down syndrome patients. *Free Radical Biology and Medicine* 31: 499-508.
  75. Chirac C, Ungureanu D, Dima-Cozma C, Jerca O, Iacobovici A, et al. (2004) Evaluation of oxidative stress and enzymatic antioxidants in medium physical training of moderate arterial hypertension. *Revista medico-chirurgicala a Societatii de Medici si Naturalisti din Iasi* 108: 74-78.
  76. Tsimikas S (2008) In vivo markers of oxidative stress and therapeutic interventions. *American Journal of Cardiology* 101: 34D-42D.
  77. Monteiro CP, Varela A, Pinto M, Neves J, Felisberto GM, et al. (1997) Effect of an aerobic training on magnesium, trace elements and antioxidant systems in a Down syndrome population. *Magnesium Research* 10: 65-71.
  78. Bosy-Westphal A, Schautz B, Later W, Kehayias JJ, Gallagher D, et al. (2013) What makes a BIA equation unique? Validity of eight-electrode multifrequency BIA to estimate body composition in a healthy adult population. *European Journal of Clinical Nutrition* 67: 14-21.
  79. Gonenc S, Acikgoz O, Semin I, Ozgonul H (2000) The effect of moderate swimming exercise on antioxidant enzymes and lipid peroxidation levels in children. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology* 44: 340-344.
  80. Muñoz P, Coma MJ, Terán J (2014) Estrés oxidativo y daño vascular de hipoxia. Malondialdehído (MDA) como biomarcador de daño oxidativo. *Electronic Journal of Biomedicine* 2: 46-49.
  81. Casado A, López-Fernández E, Castellanos A (2014) El ejercicio físico disminuye el estrés laboral y oxidativo en profesionales de urgencias. *Revista de Laboratorio Clínico* 7(3): 96-103.

82. Campos C, Guzmán R, López-Fernández E, Casado A (2013) Physical exercise and urinary uric acid levels in Down's syndrome. *Revista Médica Internacional de Síndrome de Down* 17: 1-5.
83. Banky M, Shields N (2011) Identifying the barriers and facilitators to participation in physical activity for children. *Journal of Intellectual Disabilities Research* 55: 1020-1033.
84. González-Agüero A, Vicente-Rodríguez G, Moreno LA, Guerra M, Ara I, et al. (2010) Health-related physical fitness in children and adolescents with Down syndrome and response to training. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 20: 716-724.
85. Guerra M, Llorens N, Fernhall B (2003) Chronotropic incompetence in individuals with Down syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 84(11): 1604-1608.
86. Kazemi M, Salehi M, Kheirollahi M (2016) Down syndrome: current status and future perspectives. *International Journal of Molecular and Cellular Medicine* 5: 125-133.
87. La Course L (2009) Physical Activity in Individuals with Down Syndrome: An Overview, and Suggestions for Appropriate Activities and Instructional Techniques. *Syracuse University Honors Program Capstone Projects* p. 456.
88. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M (2003) Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy* 83: 713-721.
89. PEDro.
90. Wee SO, Pitetti K, Gouloupoulou S, Collier S, Guerra M, et al. (2015). Impact of obesity and Down syndrome on peak heart rate and aerobic capacity in youth and adults. *Research in Developmental Disabilities* 36: 198-206.
91. WHO.
92. (2004) World Health Organization. Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva: World Health Organization.

**ISSN: 2574-1241**

DOI: 10.26717/BJSTR.2020.31.005105

Agüera EI. Biomed J Sci & Tech Res



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 License

Submission Link: <https://biomedres.us/submit-manuscript.php>



#### Assets of Publishing with us

- Global archiving of articles
- Immediate, unrestricted online access
- Rigorous Peer Review Process
- Authors Retain Copyrights
- Unique DOI for all articles

<https://biomedres.us/>

# CREANDO REDES DOCTORALES

Vol. VII: “Investiga y Comunica”



**educo**

Escuela de Doctorado de  
la Universidad de Córdoba



**UCOPress**

Ediciones Universidad  
de Córdoba

**eidA3**

escuela internacional de doctorado en  
agradecimiento

SEDE UCO

# **Creando Redes Doctorales**

---

## **Vol. VII: “Investiga y Comunica”**

Edición a cargo de

Arturo F. Chica Pérez y Julieta Mérida García

UCOPress

Editorial Universidad de Córdoba

## **Beneficios antropométricos, físicos y sociales por la práctica del deporte en personas con Síndrome de Down. Viabilidad de la realidad aumentada para evaluar las capacidades físicas.**

**Camacho R.; Castejón-Riber C; Camacho J.; Agüera E.I.**

*Universidad de Córdoba Facultad de Veterinaria. Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología.*

*e-mail: m92caagr@uco.es*

### **Summary**

Numerous investigations conclude the benefits of physical exercise in the population with Down syndrome (SD). The general objective will be to evaluate anthropometric values, physical abilities and social skills in people with DS who perform sports activities (athletes) and compare them with those who only do a routine activity (non-athletes). In addition, the augmented reality will be validated as a method of assessing the physical capacity of these people. The experimental phase will be carried out at the Down-Cordoba Centre. Participants in this research project will be divided into two groups: *Group I* people with DS who perform sports activity and *Group II* people with DS who only perform the routine exercise prescribed in the Centre. The anthropometric variables (BMI, height, weight, fat%, hip circumference, waist-hip index) and physical capacity (speed, endurance, flexibility, agility and balance) will be evaluated; exercises will be performed using augmented reality; and a survey will be carried out to people with DS and their parents/tutors to identify how sport influences the development of their social skills. Since the project is in its first year of development there are some preliminary data, but not conclusive.

### **Resumen**

Numerosas investigaciones concluyen los beneficios que aporta el ejercicio físico en la población con síndrome de Down (SD). El objetivo general será evaluar los valores antropométricos, las capacidades físicas y las habilidades sociales en personas con SD que realizan actividades deportivas (deportistas) y compararlos con aquellas que solo hace una actividad rutinaria (no deportistas). Además, se validará la realidad aumentada como método de evaluación de la capacidad física de estas personas. La fase experimental se realizará en el Centro Down-Córdoba. Los participantes en este proyecto de investigación se dividirán en dos grupos: *Grupo I* personas con SD que realizan actividades deportivas y *Grupo II* personas con SD que solo realizan el ejercicio rutinario prescrito en el Centro. Se evaluarán las variables antropométricas (IMC, talla, peso, % grasa, perímetro cadera, índice cintura-cadera); la capacidad física (velocidad, resistencia, flexibilidad, agilidad y equilibrio); se realizarán ejercicios utilizando la realidad aumentada; y se pasará una encuesta personas con SD y a sus padres/tutores para identificar como influye el deporte en el desarrollo de sus habilidades sociales. Dado que el proyecto está en su primer año de desarrollo se tienen algunos datos preliminares, pero no concluyentes.



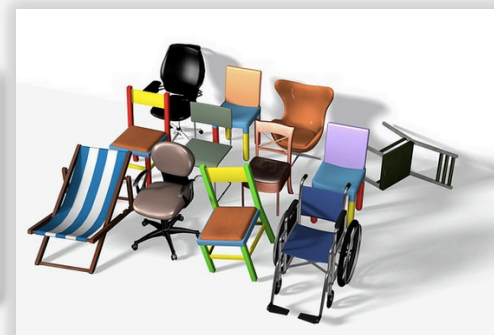
# DOCENCIA RESPONSABLE: UTILIZACIÓN DE ESPACIOS VIRTUALES Y CREACIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS ADAPTADOS PARA LA ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Camacho R.<sup>1</sup>, Requena F.<sup>1</sup>, Escribano BM.<sup>1</sup>, Pérez-Marín, C.C<sup>1</sup>., Castejón-Ríber C., De Miguel A.<sup>1</sup>, Agüera E.I.<sup>1</sup>;

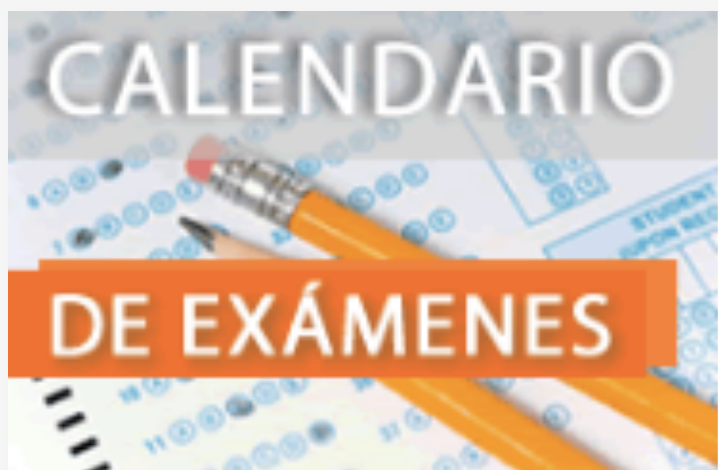
<sup>1</sup> Grupo de Innovación Docente 041. Universidad de Córdoba

## OBJETIVOS

- ① Respalda a estudiantes con Necesidades Educativas Especiales
- ② Crear materiales didácticos adaptados
- ③ Utilización de espacios virtuales para favorecer la tutorización.



## METODOLOGÍA



## RESULTADOS

La valoración de los resultados académicos se ha demostrado porque los dos alumnos diagnosticados con TDAH y dislexia (repetidores de la asignatura) han mejorado considerablemente su rendimiento académico ya que se le fraccionó la evaluación en varios parciales y se les hizo un seguimiento tutorial semanal vía skype y whats app.

## CONCLUSIONES

Es reconfortante poder ayudar a estos estudiantes y comprobar como aumenta su autoestima al ver sus progresos en el aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

Castellana, M. y Sala, I. (2005). La universidad ante la diversidad en el aula. *Aula Abierta*, 85: 57-84.

-Forteza, M.D. (2009). Los nuevos retos para la investigación psicopedagógica en los estudios superiores. *Revista Currículum*, 22: 35-54

-López M (2009). Dificultades del profesorado en le proceso de identificación del alumnado con TDAH.) *Revista Española de pedagogía*. 67(244): 545-564.

-Núñez, M.T. (2017). Estudiantes con discapacidad e inclusión educativa en la Universidad: Avances y retos para el futuro. *Revista Nacional e internacional de Educación Inclusiva*, 10 (1): 13-30.

-R.D. 1971/2010 de 30 de Diciembre, por el que se aprueba el estatuto del estudiante universitario (BOE no 318 del 31-12-2010) .



## CERTIFICADO

Por su contribución en la modalidad de COMUNICACIÓN ESCRITA en el “IV Congreso Internacional en Contextos Clínicos y de la Salud”, con el título:

### **BENEFICIOS DEL USO DE LA WII EN LOS ASPECTOS MOTORES DE LAS PERSONAS CON SÍNDROME DE DOWN**

Cuyos autores son:

*AMARANTA DE MIGUEL RUBIO; CÉSAR VACAS JURADO; RAQUEL JIMÉNEZ DELGADO; ROCÍO CAMACHO AGÜERA*

Además, dicha aportación está PUBLICADA en el libro de Actas del IV Congreso Internacional en Contextos Clínicos y de la Salud. Volumen I, con ISBN: 978-84-697-9974-1 y Depósito Legal: AL 380-2018.

Dicho congreso se ha celebrado durante los días 8 y 9 de marzo de 2018 en Murcia, con una duración de 20 horas, organizado por el Grupo de Investigación SEJ-581 de la Universidad de Almería, Asociación Universitaria de Educación y Psicología, Association University of Scientific Formation Psychology and Education Research (CINFOPER), e INFOPES. Dicha actividad cuenta con la Resolución Favorable de Reconocimiento de Interés Científico-Sanitario concedida por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (Referencia: S 201710200000339) y la Consejería de Salud de la Región de Murcia (Exp: J34/2017). Del mismo modo, el Congreso ha sido acreditado con 0,3 Créditos por parte del Sistema de Acreditación de la Comisión Nacional de Formación (CFC - Comisión de Formación Continuada del Ministerio de Sanidad - Referencia: P-18-18596-01).

Murcia, a 9 de marzo de 2018

Presidenta del Congreso



Fdo.: Dña. María del Carmen Pérez Fuentes



